डिसेंबर २०२२-जानेवारी २०२३

शैक्षणिक संदर्भ

अंक १३९

शिक्षण आणि विज्ञान
यात रुची असणाऱ्यांसाठी





संपादक :
नीलिमा सहस्रबुद्धे, प्रियदर्शिनी कर्वे,
यशश्री पुणेकर, संजीवनी आफळे

मांडणी :
प्रियदर्शिनी कर्वे
मुखपृष्ठ मांडणी :
अभय ढमढेरे

इ-पेमेंट करीता तपशील:
Sandarbh Society
Account No.: 20047006634
Bank of Maharashtra,
Mayur Colony, Pune
IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक
संदर्भ
अंक १३९
डिसेंबर २०२२-जानेवारी २०२३
पालकनीती परिवारासाठी
निर्मिती आणि वितरण : संदर्भ

संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरोटेक,
फ्लॅट नं. ६, एकता पार्क सोसायटी,
निर्मिती शोरूमच्या मागे, अभिनव शाळेशेजारी,
लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे - ४११ ००४.
फोन नं. २५४६०१३८

E-mail : sandarbh.marathi@gmail.com
web-site : www.sandarbhsociety.org

देणगीचे चेक ‘संदर्भ सोसायटी’या नावे काढावेत.

एकलव्य, होशंगाबाद यांच्या सहयोगाने हा अंक प्रकाशित केला जात आहे.

मुखपृष्ठाविषयी

संगणक, त्यातही गुगलशिवाय आपले पानही हलणे आता मुश्कील झाले आहे. शिवाय स्वयंचलित यंत्रे, यंत्रमानव, इंटरनेट ऑफ थिंग्स, क्लाऊड कॉम्प्यूटिंग आणि बिग डेटा यामुळे चौथ्या औद्योगिक क्रांतीची म्हणजेच इंडस्ट्री ४.०ची सुरुवात झालेली आहे. त्यातच कृत्रिम बुद्धिमत्ता असलेले आपल्याशी संवाद साधू शकणारे चॅटबॉट आपल्या जीवनात आमूलाग्र बदल घडवू पाहात आहेत. यातीलच अतिशय हुशार असा ‘चॅटजीपीटी’ हा चॅटबॉट आपल्या स्वीय साहाय्यकाची भूमिका निभावण्यासाठी सिद्ध झाला आहे.

चॅटबॉट म्हणजे काय? काय आहे चॅटजीपीटी हे प्रारूप? त्यामुळे आपली कोणकोणती कामे हलकी होणार आहेत? याला एक क्रांतिकारक घटना असे का म्हटले जाते आहे? याबद्दल वाचूया ‘चॅटजीपीटी - कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा नवीन आविष्कार’ या लेखाच्या पहिल्या आणि दुसऱ्या भागात.

मुखपृष्ठावरील चित्रात इंडस्ट्री ४.० म्हणजे काय ते दिसत आहे, तर वरील चित्रात दिसतो आहे फक्त बोटांनी कळ दाबून आपल्याला हवी ती माहिती क्षणार्धात देणारा चॅटबॉट. आता आपल्या तालावर तो नाचतो की त्याच्या तालावर आपण, हे येणारा काळच ठरवेल.

❖ मुखपृष्ठावरील चित्रे : • https://www.freepik.com/free-vector/industry-4-0-illustration-with-programmer-worker-robotic-arm_13744590
• https://www.forbes.com/sites/cindygordon/2022/12/29/will-2023-be-the-year-that-openais-chatgpt-breaks-free/?sh=b777143b1c8e

❖ अंकातील इतर सर्व चित्रे इंटरनेटवरून साभार.

अनुक्रमणिका

शैक्षणिक संदर्भ अंक १३९ डिसेंबर २०२२ - जानेवारी २०२३

हे लेख शालेय पाठ्यक्रमाला पूरक आहेत.

वाचकांच्या प्रतिक्रिया अंक १३८

लेख : डॉ.वसंत खानोलकर : भारतातील पॅथॉलॉजीचे जनक

Excellent and informative article by Dr Hande.

डॉ. अनिल जोशी

—--xxx—----

शैक्षणिक संदर्भच्या इ-अंकाला आपला भरघोस प्रतिसाद मिळतो आहे त्याबद्दल धन्यवाद.

इ - अंक करताना छपाई खर्च जरी वाचला तरी डीटीपी, कार्यालयीन खर्च, लेखा परीक्षण असे अनेक खर्च आहेतच. देणगी रूपाने आपण या खर्चाचा भार उचलू शकता. त्यासाठी आपणास विनंती आहे की आपला सहभाग देणगीच्या रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवावा व हा उपक्रम सुरू ठेवण्यास सहकार्य करावे. देणगीवर आयकर सवलत मिळू शकते.

देणगीसाठी तपशील अंकाच्या दुसऱ्या व शेवटच्या पानावर उपलब्ध आहे.

कॉप २७ चा लेखाजोखा - १

लेखक : प्रियदर्शिनी कर्वे **अनुवाद : नीलिमा सहस्रबुद्धे**

जागतिक तापमानवाढीविरोधातील जागतिक लढाईचा आढावा घेण्यासाठी दरवर्षी नोव्हेंबर-डिसेंबर दरम्यान युनायटेड नेशन्स फ्रेमवर्क कन्व्हेन्शन ऑन क्लायमेट चेंज (युएनएफसीसीसी) तर्फे कॉन्फरन्स ऑफ पार्टीज (कॉप) ही जागतिक परिषद भरते. यात देशांच्या प्रतिनिधींच्या परिषदेला समांतर जगभरातील स्वयंसेवी संस्था, विद्यापीठे व संशोधन करणाऱ्या संस्था, देणगीदार, आंतरराष्ट्रीय बँकांचे प्रतिनिधी तसेच उद्योगांचे प्रतिनिधी अशा विविध बिगर-शासकीय लोकांचीही परिषद भरते. नोव्हेंबर २०२२ मध्ये इजिप्तमधील शर्म-अल-शेख येथे झालेल्या परिषदेतील आपल्या एक आठवड्याच्या सहभागात प्रियदर्शिनी कर्वे यांनी रोज एक याप्रमाणे सहा ब्लॉग इंग्रजीमध्ये लिहिले. त्या ब्लॉग्जच्या मराठी अनुवादांवर हा लेख आधारित आहे.

पहिला दिवस (७ नोव्हेंबर)

‘लया’ या संस्थेने पाठवलेल्या गटातली सदस्य म्हणून मी इथे आलेली आहे. सध्या मी ‘इंडियन नेटवर्क ऑन एथिक्स अँड क्लायमेट चेंज (INECC आयनेक)’ या समूहाची राष्ट्रीय समन्वयक आहे आणि या नेटवर्कचे कामकाज लया संस्थेद्वारे केले जाते.

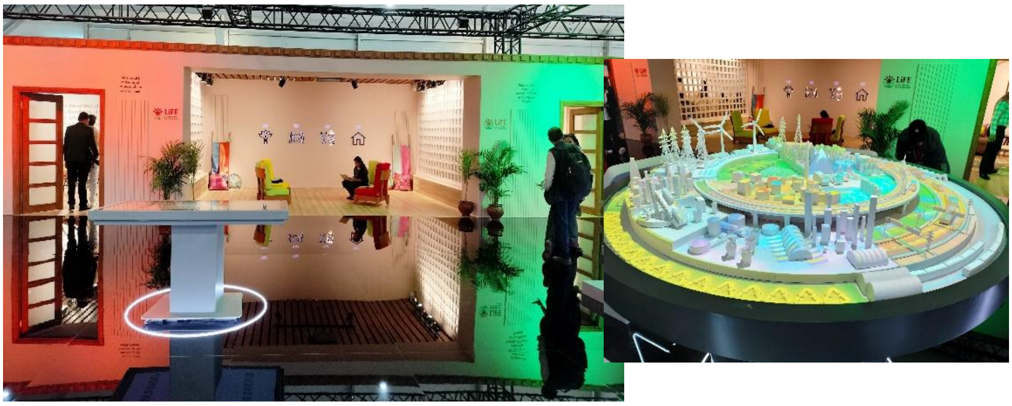
इथल्या प्रदर्शनात एक बूथ आम्हाला तीन दिवसासाठी मिळालेला आहे. आमचा बूथ लावून झाल्यावर आसपासचे बूथ पाहून, जरा अंदाज घेण्यात पहिला दिवस संपला.



आयनेकच्या कामाची माहिती देणारा लयाचा बूथ व प्रतिनिधी गट - पौर्णिमा आगरकर, प्रियदर्शिनी कर्वे व मायरन मेंडेस

विविध देशांची प्रदर्शन दालने पाहणे चित्तवेधक असते. एक प्रकार म्हणजे लोकांना बसायला, बोलायला, तिथले कार्यक्रम बघायला भरपूर जागा असते; हवामान बदलासंदर्भात केलेल्या गोष्टींची माहिती लावलेली असते वगैरे. ही साधारण विकसित देशांची पद्धत. दुसरा प्रकार म्हणजे झकपक सजवलेला, देशाचे भूतकाळ-वर्तमानकाळ दाखवणारे दालन... लोकांनी यावे, बोलावे, माहिती घ्यावी यासाठी प्रयत्न करणारे, कधी काही लहानशी भेटवस्तू देणारे. बहुतेक विकसनशील देशांची दालने अशी असतात.

भारताचे दालन या दोन्हीत बसत नाही. नाहीतरी आपल्याला आपण विकसनशील गटात आहोत, की विकसित याबद्दल खात्री कुठे आहे? भारताच्या दालनामध्ये एक हाय-टेक प्रदर्शन आहे. केंद्र सरकारच्या विविध ‘लोककेंद्री’ योजनांविषयी माहिती, घोषणा दिसतात... फारसे लोक मात्र दिसत नाहीत. मागच्या बाजूला एका दालनात वीसेक लोकांसाठी खुर्च्या. बूथमध्येही काही कार्यक्रम होतात त्यासाठी. बहुधा तेवढ्या पुरतील असा अंदाज केलेला असावा.



भारताचे दालन व त्यातील नूतनक्षम ऊर्जेबाबत प्रगती दाखवणारे मॉडेल

उद्यापासून या कॉपमधले अधिकृत साईड इव्हेंट्स (राजकीय वाटाघाटींच्या परिघावरचे जाहीर कार्यक्रम) सुरू होतील. योगायोगाने यातला पहिलाच साईड इव्हेंट आमच्या नावावर पडला आहे. दुसऱ्या एका संस्थेबरोबर संयुक्तपणे होणाऱ्या या इव्हेंटची सुरूवात आम्ही करू आणि आमच्याकडे ४५ मिनिटांचा वेळ आहे.

दुसरा दिवस (आठ नोव्हेंबर)

आमच्यासाठी आजचा दिवस महत्त्वाचा होता. साईड इव्हेंट्सची सुरुवात आज आमच्या मांडणीने होणार होती!

कॉप हे मुख्यतः देशोदेशींच्या प्रतिनिधींनी एकत्र येऊन, वाटाघाटी करून भविष्यातल्या हवामान बदलाला तोंड देण्याची कृती ठरवावी यासाठीचे व्यासपीठ आहे. मात्र उपस्थित बिगरसरकारी संस्थांचा (यांनी संयुक्त राष्ट्रसंघाकडे अर्ज करून ‘निरीक्षक संस्था’ असा दर्जा मिळवलेला असतो) आपापला अजेंडाही असतो. यात प्रदर्शनासाठी आणि कार्यक्रमासाठी जागा व वेळ मिळू शकते. पण खूप साऱ्या निरीक्षक संस्था आणि

वेळ मात्र मर्यादित असल्याने आम्हाला दीड तासाच्या वेळात दुसऱ्या संस्थेशी भागीदारी करावी लागली. पण आमच्या टीमने या वेळात मांडणी बरोब्बर बसवली आणि पंचेचाळीसाव्या मिनिटाला व्यासपीठ पुढच्या संस्थेच्या ताब्यात दिले. वातावरण बदलाच्या विरोधातील लढाईत देशपातळीवरच्या योगदानासाठी स्थानिक पातळीवरचे पर्याय (LDC for NDC : 'Locally Developed Choices' for 'Nationally Determined Contributions') हा आमच्या मांडणीचा विषय होता. सध्या आम्ही आयनेकच्या माध्यमातून हेच सूत्र धरून काम करतो आहोत.



लया संस्थेच्या साईड इव्हेंटमधील सहभागी. डावीकडून उजवीकडे : नकुल शर्मा (क्लायमेट ॲक्शन नेटवर्क साऊथ आशिया - कॅन्सा), मार्टिन व्होस (जर्मनवॉच), मायरन मेंडेस (लया) व प्रियदर्शिनी कर्वे (आयनेक)

पॅरिस करार फक्त तापमानवाढ यांत्रिकीकरणापूर्वीच्या पृथ्वीच्या सरासरी तापमानाच्या तुलनेत १.५ अंश सेल्सिअस पेक्षा कमी राहावी एवढ्यापुरता नाही, तर वातावरण बदलाला तोंड देण्यासाठी, जुळवून घेण्यासाठी लोकांना मदत करावी, हेही त्यात म्हटले आहे. पण हा भाग संयुक्त राष्ट्रसंघाच्या वाटाघाटींत बराचसा दुर्लक्षित राहतो. विकसनशील देशांनी अनेक वर्षे पाठपुरावा केल्यावर अखेर या वर्षी कॉपमधल्या चर्चेत 'तोटा आणि नुकसान (लॉस अँड डॅमेज)' हा विषय आला आहे. प्रत्येक देशाने पॅरिस कराराच्या पूर्ततेसाठी आपण काय उपाययोजना करू याचा जो वचननामा दिलेला असतो

तो म्हणजे देशपातळीवरचे योगदान (NDC). हे दस्तावेज पाहू गेले, तर बहुतेक देशांनी फक्त हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन कमी करण्यावर भर दिला आहे असे दिसते. पण भारतासारख्या बऱ्याच देशांना आता वातावरण बदलाचे फटकेही खावे लागत आहेत. ह्याचे परिणाम स्थानिक पातळीवर वेगवेगळे होतात आणि कदाचित यामुळे त्याबाबतच्या उपाययोजना देशांच्या वचननाम्यांत दिसत नाहीत.

हवामानबदलामुळे एखाद्या ठिकाणी काही संकट येते तेव्हा त्याला तोंड देण्याची व्यवस्था त्या त्या समाजाला स्वतःलाच करावी लागते. त्यांना काहीतरी स्थानिक पर्याय (LDC) शोधून काढावे लागतातच. अर्थात यातून काही नवीनच तंत्रेदेखील सापडतात. ती वातावरणाच्या नव्या परिस्थितीशी जुळवून घ्यायला उपयोगी असतातच, शिवाय हानीदेखील वाचवतात. गेली काही वर्षे आयनेक हा गट अशी नवी तंत्रे जाणून घेऊन नोंदवत आहे, त्याबद्दल जाणीवजागृती करत आहे आणि त्यांचा उपयोग सर्वत्र होण्यासाठी धोरण राबवावे म्हणून प्रयत्न करत आहे.

मांडणीमध्ये मी LDC for NDC ही संकल्पना स्पष्ट केली. लया संस्थेच्या मायरन मेंडेसने आंध्रातील आदिवासींबरोबर केलेले काम, त्यातून शेती आणि पायाभूत सेवा यासाठी उभी केलेली नवी तंत्रे, त्यामुळे वाढलेली समाजाची ताकद याबद्दल सांगितले. क्लायमेट ॲक्शन नेटवर्क साऊथ आशिया (कॅन्सा) या संघटनेच्या नकुल शर्मा यांनी नेपाळमध्ये स्थानिक समाज आणि स्थानिक सरकार यांनी मिळून कसे पर्याय उभे केले आहेत ते सांगितले. जर्मनवॉच या संस्थेच्या मार्टिन वोस यांनी जागतिक बँकांकडून असलेली अपेक्षा सांगितली. स्थानिक प्रयत्नांना यश मिळायला हवे असेल, तर मोठमोठ्या

बहुपक्षीय बँकांनी प्रचंड मोठ्या प्रकल्पांना पैसे देण्यात न अडकता, लहानलहान स्थानिक कामांमध्ये ते गुंतवायला हवेत यावर त्याने जोर दिला.

वेळ कमी असूनही आम्ही श्रोत्यांच्या प्रश्नांसाठी दहा मिनिटे राखून ठेवली, ते बरे झाले. नेपाळमध्ये काम करणारा एक कार्यकर्ता उपस्थित होता, त्याने नकुलच्या कहाणीतील काही तपशील सांगितले. आफ्रिकेतील कार्यकर्त्यांना LDC for NDC हे सूत्र फार भावले. त्यांनी सरकारी योजनांमध्ये वास्तव कसे दुर्लक्षिले जाते त्याचे अनुभव सांगितले. स्थानिक समाजाच्या परिस्थितीला अनुसरून मगच नव्या तंत्रांचा उपयोग बदलत्या ऋतूचक्राशी जुळवून घेण्यासाठी आणि आकस्मिक संकटांना तोंड देण्यासाठी लागणारी लवचिकता वाढवण्यासाठी करता येतो; त्यासाठी देशपातळीवर कार्यक्रम न ठरवता स्थानिक पातळीवर ठरवायला हवेत असा मुद्दा एकाने मांडला.

थोडक्यात सांगायचे, तर आमचा मुद्दा पोचलेला होता. LDC for NDC या सूत्राला आंतरराष्ट्रीय पाठबळ मिळणे शक्य आहे असे दिसले.

तिसरा दिवस (९ नोव्हेंबर)

कॉपच्या दोन आठवड्यांतला प्रत्येक दिवस हा वातावरण बदलाशी संबंधित एका मुद्याचा दिवस असतो. आजचा दिवस ‘आर्थिक’ पैलूवर लक्ष केंद्रित करण्यासाठी राखून ठेवलेला होता. हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन कमी करणे, वातावरण बदलाच्या अपरिवर्तनीय परिणामांशी जुळवून घेणे, याबरोबरच ‘तोटा आणि नुकसान’ या तिन्हीसाठीच्या अर्थसहाय्याच्या योजनांवर अधिकृत वाटाघाटींमध्ये चर्चा झाली. परिघावरील चर्चांमध्येही याच विषयाला महत्त्व दिलेले होते.

आज सकाळी परिषदेच्या स्थळी आल्याआल्या आम्हाला बरेच तरुण कार्यकर्ते धरणे धरून बसलेले दिसले. तिथे एक डायनॉसॉर आणि पोकेमॉनसुद्धा होता. ‘खनिज इंधनांमधील आर्थिक गुंतवणूक बंद करा’ अशी या गटाची मागणी होती. कॉपमध्ये पूर्वपरवानगी घेऊन निरीक्षक संस्थांना अशी आंदोलनेही करता येतात.



कॉप२७ मध्ये तरूणांचे एक आंदोलन

आज क्लायमेट ॲक्शन नेटवर्क (कॅन) यांनी सादर केलेल्या दोन चर्चांना मी उपस्थित राहिले. दोन्ही चर्चांमध्ये वातावरण बदलाशी जुळवून घेणे, त्याने होणारे ‘तोटा आणि नुकसान’ असाच विषय होता.

मी हा विषय थोडा स्पष्ट करते.

हवामानबदलाच्या संदर्भात जेव्हा कृती करायची वेळ येते, तेव्हा सर्वसाधारणपणे प्रसारमाध्यमे आणि लोकही **हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन कमी करणे** एवढ्यावरच लक्ष देत असतात! भविष्यातली तापमानवाढ कमी करण्यासाठी याचे महत्त्व आहे. त्यासाठी आपली जमीन वापराची पद्धत बदलायला हवी आणि खनिज इंधनाचा वापर बंद करायला हवा. सध्या बरीचशी आर्थिक मदत याच बाबींसाठी दिली जाते आहे आणि लोकांनी कमी उत्सर्जन करणारी जीवनशैली अंगीकारावी याचाही आग्रह धरला जातो आहे. परंतु वातावरण बदलामुळे ऋतूचक्रात झालेल्या **अपरिवर्तनीय बदलांशी जुळवून घेणे** हादेखील महत्त्वाचा भाग आहे. औद्योगिक क्रांतीनंतर पृथ्वीचे तापमान १.१ अंश

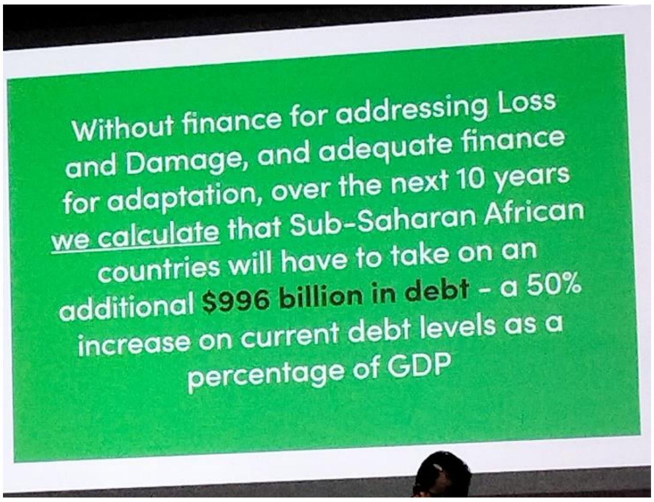
सेल्सियसने वाढलेलेच आहे. त्यामुळे जगभरात पाऊसमान, हवामान आणि परिसंस्था कायमच्या बदलून गेल्या आहेत. त्याला तोंड देण्यासाठीही लोकांना आपली जीवनपद्धती बदलायला लागते आहे. काही बदल करायला तंत्रज्ञान लागत नाही, उदा. अतितप्त उन्हाळ्यात उन्हाच्या वेळा टाळून कामे पूर्ण करणे. काहींसाठी मात्र तंत्रज्ञान आवश्यक असते. उदा. दर वर्षीच्या दुष्काळाला तोंड देण्यासाठी पावसाचे पाणी साठवून ठेवणे. अशा जुळवून घेण्यासाठी अर्थसहाय्य हा या परिषदांमध्ये कायमच वादाचा मुद्दा होता. विकसित राष्ट्रांनी यासाठी नुसतीच आश्वासने दिलेली आहेत. प्रत्यक्षात फारशी मदत केलेली नाही.

आता महत्त्वाचा तिसरा पैलू आहे '**तोटा आणि नुकसान**'. गेल्या चाळीसेक वर्षात वाढलेल्या तापमानामुळे अनेक समाजांचे अस्तित्वही धोक्यात आलेले आहे. उदा. मालदीव. आज हरितगृह वायू निर्मिती शून्यावर आणली, तरी दहाएक वर्षात ही बेटे पूर्ण बुडून जाण्याचा धोका आहे. इतरही ठिकाणी सागरी किनाऱ्यावर राहणाऱ्या लोकांची घरे, गावे बुडणार... स्थलांतर करावे लागणार... त्यांची जीवनपद्धती, परंपरा, संस्कृती नष्ट होणार. तसेच जिथे सतत चक्रीवादळे येऊ लागली आहेत, तेथे जीवितहानी, रोजीरोटी नष्ट होते आहे. यावरच्या उपायांनाही 'हवामानबदलाशी जुळवून घेणे'च म्हणावे असे विकसित देश म्हणत आले आहेत. (म्हणजे वेगळ्या अर्थसहाय्याची गरज नाहीये!) पण विकसनशील देशांचे म्हणणे आहे की, मुळात उत्सर्जन कमी करणे आणि वातावरण बदलाशी जुळवून घेणे या दोन्ही मार्गांने पुरेश्या उपाययोजना पुरेश्या वेगाने होत नसल्यानेच तोटा आणि नुकसान होते आहे. त्यामुळे या दोन्ही प्रयत्नांच्या बरोबरीने काही देशांना तातडीची मदत करणे आवश्यक आहे. अखेर या वर्षीच्या परिषदेत तोटा आणि नुकसान

भरून काढण्यासाठी चर्चा होणार आहे. २०२४ सालच्या आत ही मदतयोजना तयार करण्यावर सर्व देशांचे एकमत होत आले आहे, अशी बातमी आहे.

तर मी हजर राहिलेल्या दोन कार्यक्रमांपैकी पहिला होता कॅन्सा या गटाचा. आयनेक या गटाची एक सभासद संस्था आहे. नेपाळ आणि बांगलादेश मध्ये स्थानिक जनकेंद्री कामांना सरकारी मदत आणि आधार मिळाल्यावर लोकांना बदलाशी जुळवून घेणे कसे चांगले जमले, तोटा आणि नुकसान कसे कमी करता आले ते या संवादात मांडले गेले. आमच्या 'LDC for NDC' कल्पनेला दुजोरा देणारेच हे विवेचन होते. स्थानिक काम परिणामकारक व्हायचे असेल, तर त्याला सरकारी यंत्रणेचा पाठिंबा आवश्यक असतो, ह्यावर त्यांनी विशेष जोर दिला.

या परिषदेत पाकिस्तानमध्ये होणारे ‘तोटा आणि नुकसान’ प्रातिनिधिक म्हणून दाखवले गेले आहे. गेल्या उन्हाळयात तिथे भयंकर गर्मी होती, पाठोपाठ पावसाळयात अनपेक्षित प्रलयंकारी पूर आले आणि आता अतिथंड हिवाळा येण्याची शक्यता आहे. हवामानबदल सर्व बाजूंनी कोसळतो आहे. पाकिस्तानच्या प्रदर्शन दालनातही यावरच भर दिलेला आहे. या चर्चेत मांडला गेलेला एक महत्त्वाचा मुद्दा म्हणजे मदतीचे स्वरूप. विकसित देशांनी इतरांना मदत करणे हे नैतिक कर्तव्य असूनही, दिलेली सत्तर टक्के मदत म्हणजे कर्ज आहे. तेसुद्धा खूप जास्त व्याजदराने! त्यामुळे आता अशी मागणी केली जाते आहे की, आधीची कर्जे माफ केली जावीत आणि पुढची मदत ही कर्ज म्हणून देऊ नये. या संदर्भातली आकडेवारी दाखवणारे एक पोस्टर आपले डोळे उघडणारे आहे.



तोटा व नुकसान भरून काढण्यासाठी आणि बदललेल्या ऋतूचक्राशी जुळवून घेण्यासाठी पुरेशी आर्थिक मदत पुढच्या दहा वर्षांत मिळाली नाही तर सब-सहारन आफ्रिकेतील देशांवर ९९६ अब्ज डॉलर इतका कर्जाचा बोजा बसेल. त्यांच्या जीडीपीच्या टक्केवारीच्या तुलनेत कर्जाच्या पातळीचा विचार केला तर आताची कर्जाची पातळी आणखी ५० टक्कयांनी वाढलेली दिसेल.

कॅन्साच्या कार्यक्रमातील चर्चेत दाखवलेली कर्जाबाबतची आकडेवारी

दुसरा कार्यक्रम होता आफ्रिकेतल्या मालावी आणि आशियातील बांगलादेश या देशांवर वातावरणबदलामुळे झालेल्या अभूतपूर्व आघातांबद्दल. या आघातांचे परिणाम बायकांना जास्त भोगावे लागतात याबद्दलही मांडणी केली गेली. थोडक्यात म्हणजे वातावरण बदलाचे परिणाम ज्यांचा उंबरठा ओलांडून आत आले आहेत त्यांची दशा मांडण्यात आली. महत्त्वाचा मुद्दा असा होता की, विध्वंस झाल्यावर जरी सहाय्य मिळत असले, तरी मुळात संकट प्रतिबंधक तयारी करण्यासाठी हाती काही पैसा नसतो. ही कमतरता ‘तोटा आणि नुकसान’ यासाठी होणाऱ्या नियोजित आर्थिक मदतीमुळे भरून निघावी अशी सर्वांनाच आशा आहे.

ही चर्चा ऐकल्यानंतर माझी सहकारी पौर्णिमा म्हणते, की संकटात येणारे समाज स्वतः काही प्रयत्न करत असतात, कणखरपणे तोंड देतात... पण चर्चेमध्ये त्याची काही

जाणीव दिसत नाही. स्थानिक पातळीवर लोकांनी स्वतः केलेल्या प्रयत्नांना आर्थिक मदतीची आणि माहितीची जोड मिळायला हवी. आर्थिक मदत हा त्यांचा पांगूळगाडा बनू नये. स्थानिक समूहांचे वातावरण बदलाविरोधातील प्रयत्न परिणामकारक व्हावेत आणि शाश्वत ठरावेत याकडे लक्ष ठेवून ही मदत द्यायला हवी. आमच्या 'LDC for NDC' सूत्रात अशीच काही उदाहरणे दाखवलेली आहेत.

मूळ ब्लॉग्जच्या लिंक्स

https://samuchitenvirotech.blogspot.com/2022/11/COP27DAY01.html
https://samuchitenvirotech.blogspot.com/2022/11/COP27Day02.html
https://samuchitenvirotech.blogspot.com/2022/11/COP27Day3.html

क्रमशः

§§§

लेखक : **प्रियदर्शिनी कर्वे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल : pkarve@samuchit.com

अनुवाद : **नीलिमा सहस्रबुध्दे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल : neelimasahasrabudhe@gmail.com

(कळीचे शब्द : जागतिक तापमान वाढ, जागतिक वातावरण बदल, पॅरिस करार, युएनएफसीसीसी, हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन कमी करणे, बदलत्या ऋतूमानाशी जुळवून घेणे, तोटा व नुकसान)

कॉप २७ चा लेखाजोखा - २

लेखक : प्रियदर्शिनी कर्वे **अनुवाद : नीलिमा सहस्रबुध्दे**

जागतिक तापमानवाढीविरोधातील जागतिक लढाईचा आढावा घेण्यासाठी दरवर्षी नोव्हेंबर-डिसेंबर दरम्यान युनायटेड नेशन्स फ्रेमवर्क कन्व्हेन्शन ऑन क्लायमेट चेंज (युएनएफसीसीसी) तर्फे कॉन्फरन्स ऑफ पार्टीज (कॉप) ही जागतिक परिषद भरते. नोव्हेंबर २०२२ मध्ये इजिप्तमधील शर्म-अल-शेख येथील परिषदेतील आपल्या एक आठवड्याच्या सहभागात प्रियदर्शिनी कर्वे यांनी रोज एक असे सहा ब्लॉग इंग्रजीमध्ये लिहिले. त्या ब्लॉग्जच्या मराठी अनुवादांवर आधारित लेखाचा हा दुसरा भाग.

चौथा दिवस (१० नोव्हेंबर)

कॉप आयोजित करणे हे यजमान देशाला आणि शहराला भले प्रचंड कामच असते. तीसेक हजार माणसे तेवढ्या दोन आठवड्याच्या काळात तिथे येणार, त्यांची व्यवस्था करायची. शिवाय जगभरातल्या देशप्रमुखांसाठी, मंत्र्यांसाठी आणि अधिकाऱ्यांसाठी विशिष्ट शिष्टाचारानुसार व्यवस्था करायची असते. आता दरवर्षी भेट देणाऱ्या वेगवेगळ्या स्वयंसेवी संस्था, व्यवसायांचे प्रतिनिधी आणि संशोधक यांचे प्रमाण वाढत चालले आहे.

मी गेल्या दशकभरात दोन कॉप पाहिल्या आहेत. त्या तुलनेत शर्म अल् शेख इथली व्यवस्था काही बरी नाहीये.

परिषदेचा प्रभाव फक्त नेमून दिलेल्या जागेपुरता राहत नाही. साईड इव्हेंट्स, मिरवणुका, निषेध मोर्चे... शहरभरात इतर ठिकाणीही होत असतात. त्यातला एक कार्यक्रम इथल्या म्युझियममध्ये होता. 'प्राचीन भविष्ये' या नावाचा हा कार्यक्रम. म्युझियमबाहेर अंगणातच थोड्या खुर्च्या, गाद्या-तक्के ठेवलेले होते. खानपान होते. जगातल्या वेगवेगळ्या भागातून आलेल्या आदिवासी समाजातील महिलांचे म्हणणे ऐकणे, जोडीला आदिवासींचे संगीत व कलाविष्कार असे सूत्र होते.



'प्राचीन भविष्ये' कार्यक्रमात महिला आदिवासी प्रतिनिधींची मनोगते ऐकणारे प्रेक्षक

चांदण्या रात्री चार तासांच्या कार्यक्रमातला अर्धा-पाऊण तासाचा मुख्य भाग आम्ही पाहिला. दक्षिण अमेरिका आणि आफ्रिकेतल्या तिघींनी ओघवती, प्रभावी मांडणी केली. स्थानिक समाजाचे तिथल्या निसर्गाशी असलेले नाते, त्यातली स्त्रियांची भूमिका,

त्यांना पूर्वी असलेले समतेचे - निर्णायक असे स्थान, जे आता नव्या आधुनिक जगात बदलून गेले आहे...

आफ्रिकेतून एका जमातीची प्रमुख आली होती. ती स्वतःची ओळख 'राजा' अशी करून देत होती. पण बाकी सगळे लोक तिला 'राणी'च म्हणत होते. खरे तर राजा बरोबर आहे... आपल्या 'राष्ट्रपती'सारखे. ती सांगत होती, "आपण सगळेच मुळात आफ्रिकेचे 'मूळ' निवासी आहोत ना? मग आता एकेकाच्या वेगळया जीवनपद्धतीवरून त्यात मूळ-निवासी आणि इतर असा भेदभाव करायची काय गरज आहे?"

ब्राझीलमध्ये नव्याने निवडून आलेले अध्यक्ष लुल्ला यांची समर्थक, आत्ताच निवडून आलेली संसद सभासद उपस्थित होती. तिने सांगितले की या वेळी तिथल्या मूळ निवासींनी जाणीवपूर्वक निवडणुकीत उमेदवार उभे केले, मतदानात आदिवासी समुदायांचा सहभाग वाढावा यासाठी पुष्कळ प्रयत्न केले. त्यामुळे त्यांचे जास्त प्रतिनिधी निवडून आले आहेत. त्यामुळे अमेझॉन जंगलातल्या जमातींना येणाऱ्या आर्थिक संकटातून मार्ग काढता येण्याची आशा आहे.

बाकी सूर नेहमीचाच होता... 'पृथ्वी संकटात आहे, कारण स्त्री संकटात आहे,' वगैरे.

स्त्री-पुरुष विषमता हे महत्त्वाचे आर्थिक-सामाजिक-राजकीय आव्हान आहेच. त्याची व्याप्ती ग्रामीण, आदिवासी, शहरी, आधुनिक सर्वच समाजांपर्यंत आहे. मात्र आदिवासींमध्ये स्त्रियांचे हक्क जास्त प्रमाणात नाकारले जातात हे नक्की. एकूण पर्यावरणीय प्रश्न आणि विशेषतः हवामानबदलाने येणारी संकटे यामुळे या विषमतेत भर

पडते. पण यावर उपाय काढताना जरा विचार करून, विवेकाने व तर्कबुध्दी वापरून उत्तर काढण्यापेक्षा लोक भावनेला का हात घालतात हे काही मला समजत नाही! इथे प्रदर्शनात एका अमेरिकन विद्यापीठाचा एक बूथ होता - जगभरातल्या तरुणांबरोबर त्यांचा एक प्रकल्प चालू आहे, हवामानबदलाचे परिणाम हृदयापासून जाणून घेण्यासाठी! त्यांच्याशी बोलतानाही मला हाच प्रश्न सतावत होता.

खरे म्हणजे, आज आपल्यासमोरच्या गुंतागुंतीच्या आव्हानांना तनमनाने सामोरे जायचे असेल, तर विज्ञान नेमकेपणाने समजून घेणे हा जास्त चांगला मार्ग आहे. आपला सगळ्यांचा मायटोकॉन्ड्रियल डीएनए आफ्रिकेत पाच लाख वर्षांपूर्वी राहणाऱ्या एकाच आईपासून चालत आला आहे, हे वास्तव आपले साऱ्या मनुष्यजातीशी असलेले नाते आणि त्यामुळे सगळी माणसे समान आहेत, हा निष्कर्ष सुस्पष्ट करत नाही का? मग न्याय आणि समतेसाठी भावनेला हात घालायची गरज उरत नाही.

पृथ्वीवरच्या भूवैज्ञानिक, वातावरणीय आणि जैविक व्यवस्थांच्या मधली गुंतागुंतीची क्रिया-प्रतिक्रियांची चक्रे समजून घेतली; तर ती आहेत तशी राखणे आपल्या मानवजातीच्या अस्तित्वासाठी आवश्यक आहे, याची जाण येईलच. मग 'धरतीमातेची लेकरे' वगैरे काव्यात्म काही म्हटले नाही तरी चालेल.

हवामानबदलाच्या संकटावर उपाय मात्र सर्व लोकांनी मिळून संघर्ष केला तरच शक्य आहे. त्यासाठी वेगवेगळ्या लोकांना वेगवेगळ्या गोष्टींतून प्रेरणा मिळेल हेही ठीक. पण भावनिकतेला श्रेष्ठ ठरवून आधुनिक विज्ञान हे खलनायक म्हणून पाहिले जावे हे

चुकीचे आहे. औद्योगिक क्रांतीला चालना विज्ञानाने दिली हे खरे असले, तरी आजच्या जागतिक पातळीवर विनासायास संपर्काच्या शक्यता त्यातूनच आल्या. त्यातूनच अनेक रोगांवर उपाय मिळाल्यामुळे आपले जीवनमान वाढू शकले. फार कशाला, वाढत्या लोकसंख्येला पुरेशा अन्नधान्याची व्यवस्थाही त्यातूनच होऊ शकली.

हवामानबदलावर उपाय म्हणजे फक्त जुन्या पारंपरिक जीवनशैलीकडे परत जाणे असा विचार करणे चुकीचे आणि अवैज्ञानिक आहे. आजची पृथ्वीच्या वातावरणाची स्थिती संपूर्ण मानवजातीच्या इतिहासात कोणीही कधीही अनुभवलेली नाही. त्यामुळे पारंपरिक शहाणपण आणि आधुनिक वैज्ञानिक दृष्टीकोन यांच्या एकत्रित वापरातूनच उपायांचे मार्ग मिळू शकतात. त्यामुळे आधुनिकतेच्या आणि पारंपरिकतेच्या पाईकांनी एकमेकांपासून फटकून राहण्यापेक्षा एकमेकांचा आदर ठेवून एकत्र काम करायला हवे.

पाचवा दिवस (११ नोव्हेंबर २०२२)

आज आत्यंतिक कडक सुरक्षेचा दिवस - कारण अमेरिकेचे राष्ट्राध्यक्ष जो बायडेन एक दिवसासाठी येणार होते. अमेरिकेने आजपर्यंत जागतिक तापमानवाढीवर उपाय करण्याच्या सर्व प्रक्रियेत जे काही शब्द देऊन फिरवलेत, ते पाहता त्यांचा निषेधच करायला हवा होता; खनिज इंधन उद्योगांना इथे महत्त्व देण्याचा निषेध जसा करायला हवा होता तसाच! पण दुर्दैव... या वाटाघाटींमध्ये नैतिकतेपेक्षा अर्थकारण व राजकारण महत्त्वाचे ठरते.

सर्व प्रगत देशांनी क्योटो करारानुसार काम केले असते, तर आज आपण ज्या संकटात आहोत, त्यातून वाचलो असतो. त्यात सगळ्यात मोठा गुन्हेगार आहे अमेरिका

राष्ट्र. सर्वात जास्त हरितगृहवायू उत्सर्जन करणाऱ्या या देशाने क्योटो कराराचे पालन करायला सरळ नकार दिला होता. क्योटो कराराची मुदत २०१२ मध्ये संपत होती. त्याचा वारसदार करार २०१० पर्यंत करून त्याची अंमलबजावणी २०१२ला, किंवा उशिरात उशिरा २०१५ला चालू व्हायला हवी होती. पण २००९ सालच्या कॉपमध्ये तेव्हाचे अमेरिकी राष्ट्राध्यक्ष ओबामांनी या प्रक्रियेतही खोडा घातला. त्यामुळे पॅरीस करार करणेच २०१५ पर्यंत लांबले आणि अंमलबजावणी २०२२पर्यंत पुढे गेली. दहा वर्षे पृथ्वी तापतच राहिली! २०१६ मध्ये अमेरिकेचे तत्कालीन राष्ट्राध्यक्ष ट्रम्प यांनी पॅरीस करारदेखील नाकारला आणि या जागतिक संकटावर मात करण्याची जबाबदारी अमेरिकेने दुसऱ्यांदा नाकारली.

जो बायडेन यांनी निवडून आल्याबरोबर पुन्हा पॅरीस करार पाळण्याचे वाचन तर दिले, काही कृतीदेखील केली... पण हे सगळे अगदी चिमुटभरच आहे. त्याने अमेरिकेचे हरितगृहवायू उत्सर्जन फार तर ४०% कमी होऊ शकेल. आणि पुन्हा २०२४ साली नवा राष्ट्राध्यक्ष आल्यावर काय होणार ही भीती आहेच.

हे सगळे अनिश्चित असून आणि पूर्वी केलेल्या निराशा जाणूनसुद्धा जगभरात अमेरिकेचा जो प्रभाव आहे, जी ताकद आहे, त्यामुळे सगळयांना त्यांच्या तोंडाकडे बघत राहणे, काय जे बारीकसारीक तुकडे मिळतील त्यावर टाळया पिटणे भाग आहे.

मी या सगळ्या प्रभावळीपासून दूर राहिले, आणि शाश्वत विकास ध्येये या प्रदर्शनकक्षात कौन्सिल ऑन एनर्जी, एन्व्हायरमेंट अँड वॉटर (CEEW) या भारतातीलच संस्थेने आयोजित केलेल्या चर्चेसाठी गेले. विषय होता जबाबदारी निश्चित करण्याचा.

मोठमोठे राजकीय नेते कॉपमध्ये नेहमी भलीभली आश्वासने देतात. गेल्या वर्षी ग्लासगोमध्ये झालेल्या कॉपमध्ये ‘आम्ही कर्बभार शून्य करण्यासाठी कसे प्रयत्नशील आहोत’, हे घोषित करण्याची मोठमोठ्या उद्योगांमध्ये चढाओढच लागली होती. कर्बभार कमी करणे, हवामानबदलाशी जुळवून घेणे अशा योजनांना मदत देण्याची भरपूर आश्वासने बहुपक्षीय विकास बँका देत असतात. पण या सगळ्या घोषणा, आश्वासनांचा पाठपुरावा आणि मोजमाप करायची काहीही व्यवस्था नाहीये. हवामानबदलावर उपाय करण्याची जबाबदारी निश्चित कशी करायची? ती ठरवण्याची व्यवस्था कशी उभारायची? ती तपासून बघण्यासाठी खात्रीशीर माहिती कशी मिळवायची? त्याबाबत जे दावे केले जातील त्यांचे तटस्थ परीक्षण कसे करायचे? या प्रश्नांचा विचार या चर्चेत केला गेला.



व्यवसायाच्या कर्बभार शून्य करण्याच्या वचनाचा पाठपुरावा कसा करायचा?

उद्योगव्यवसायांच्या कर्बभाराचा जमाखर्च ठेवून त्यांच्या वचनपूर्तीचा पडताळा पहाणे शक्य आहे. सोबत दाखवलेली स्लाईड मला आवडली.

कर्बभार शून्य करण्याच्या प्रतिज्ञा नेहमी ‘२०४०पर्यंत’ किंवा ‘२०५०पर्यंत’ अशा केल्या जातात. ते कसे केले जाणार याची निश्चित योजना त्याच्या बरोबर असली पाहिजे. कर्बभार निश्चित करण्याची प्रमाण पद्धत ठरवायला हवी. फक्त खनिज इंधनांचा वापर व वीज वापर (याला स्कोप १ व स्कोप २ उत्सर्जन म्हणतात) इतके मर्यादित न ठेवता कच्चा

माल कुठून आणणार, इमारतींचे बांधकाम व देखभाल दुरुस्ती कशी करणार, रोज निर्माण होणाऱ्या कचरा व भंगाराची विल्हेवाट, आपल्या व्यवसायाबाहेरून घेतलेल्या सेवा (सर्व मिळून स्कोप ३ उत्सर्जन म्हटले जाते) यासह मोजमाप व्हायला हवे. आत्ता स्कोप ३ चा विचार करणे ऐच्छिक आहे. खरे तर बहुसंख्य व्यवसायात हाच भाग सर्वात जास्त असतो. आणखी एक महत्त्वाचे म्हणजे पारदर्शक आणि प्रामाणिकपणाने माहिती दिली जायला हवी!!

गेली काही वर्षे मी जवळजवळ हेच मांडत आले आहे. पॅरीस करारांतर्गत या शतकात १.५ सेल्सियस इतकीच तापमानवाढ मर्यादित ठेवण्याचे ध्येय जाहीर केल्यानंतर मला वाटले की नुसते खनिज इंधनांकडून नूतनक्षम ऊर्जास्रोतांकडे जाण्याने भागणार नाही; तर उत्सर्जन कमी करण्याची व्यावसायिक क्षेत्राकडून हमी घ्यायला हवी आणि तशा घोषणा देशाच्या वचननाम्यामध्ये करायला हव्यात. आता युरोपीय देशांच्या वचननाम्यात अशा गोष्टी दिसू लागल्या आहेत... भारतात आपणही तसेच करायला हवे.

अलीकडे बऱ्याच स्वयंसेवी तसेच शैक्षणिक संस्था वातावरण बदलाच्या समस्येवर काम करण्यासाठी पुढे येत आहेत. त्या सर्वांनी स्वतः कर्बभार कमी करून त्याचे मोजमाप प्रसिध्द करून इतरांपुढे आदर्श ठेवायला हवा.

हा विचार कृतीत आणण्यासाठी आम्ही आयनेकच्या मुख्य कार्यालयाची जबाबदारी असलेल्या लया संस्थेचा कर्बभार हिशेब करून लोकांसमोर मांडला. आमच्या काही सभांचादेखील कर्बभार कमीतकमी ठेवण्याचा आणि तो मोजून मांडण्याचा प्रयत्न केला. आयनेकतर्फे शैक्षणिक संस्थांमध्ये विद्यार्थी-शिक्षक-व्यवस्थापन मिळून कर्बभार

शून्य करण्याचा प्रकल्प चालू आहे. यात आमची भूमिका व्यावसायिक सल्लागार असण्यापेक्षा सहकारी मार्गदर्शकाची आहे.

मात्र भारतात कर्बभार जमाखर्च म्हणजे काय याची साधी समजूत असणारी मंडळीदेखील इतकी कमी आहेत, मग हिशेबनीस आणि तपासनीस कसे असणार? आपल्याला उद्योगांमध्ये, शैक्षणिक संस्थांमध्ये आणि नागरिकांमध्ये या जबाबदारीची जाणीव निर्माण करायची असेल, तर ही समजूत आधी आणावी लागेल. आम्ही अशी कर्ब-साक्षरता येण्यासाठी एक ऑनलाईन प्रशिक्षण २०१६ पासून चालू केले आहे.

खरे तर याच्या पलीकडे जायला हवे आहे. आयपीसीसीच्या अलिकडील अहवालात स्पष्ट दिले आहे की १.५ सेल्सियसचे ध्येय अत्यंत अपुरे आहे... त्यामुळे आपण कर्बभार शून्य करण्यापुढे जाऊन वातावरणातील कार्बन डाय ऑक्साईड काढून घेण्याच्या व्यवस्था करायला हव्यात. सध्या यासाठी एकच मार्ग आहे - जमिनीवरील नैसर्गिक परिसंस्था राखून ठेवण्याचा. अनेकांच्या शून्य-कर्बभार प्रतिज्ञा अशी कर्बकुंडे (कार्बन सिंक) असण्यावर अवलंबून आहेत. पण याचे मापन कसे करायचे? याचा एक प्रयत्न आम्ही प्रशिक्षणामध्ये केलेला आहे.

आम्ही हा प्रशिक्षण कार्यक्रम ५-६ वर्षे अगदी प्राथमिक स्वरूपाची साधने वापरून चालवला. मग कोविड महासाथीच्या काळात ऑनलाईन शिक्षणाच्या शक्यता, साधने यांचे अनेक पर्याय पुढे आले. आता क्लायमेटोरा यांच्याशी आम्ही सहकार्य केले आहे व हा प्रशिक्षण कार्यक्रम नव्याने आखत आहोत.

दरम्यान आमचा व्यक्तिगत कार्बन फूटप्रिंट कॅलक्युलेटर वापरून बघा. लिंक https://climatora.com/track/

सहावा दिवस (१२ नोव्हेंबर)

आज शनिवार. रविवारची सुट्टी घेऊन परिषदेचे कामकाज सोमवारी परत सुरू होईल आणि आणखी आठवडाभर चालेल. पण आमची परतीची वेळ झाली आहे. हा आमचा इथला शेवटचा दिवस.

इथे इजिप्तमध्ये आयोजन फार चोख झाले नव्हते. कॉपआधी दोन आठवड्यांपर्यंत आम्हाला यायला मिळेल का नाही हेसुद्धा स्पष्ट नव्हते. पूर्ण शहरातली हॉटेले वाटेल तसे दर वाढवत होती, जागा राखून ठेवत नव्हती. आम्ही वाढते दर स्वीकारून राहण्याची सोय करू शकलो, पण अनेक स्वयंसेवी संस्थांमध्ये काम करणाऱ्यांना येणे रद्द करावे लागले. काहींना इथे पोचल्यावर जास्त पैसे मोजावे लागले.

पहिले चार दिवस परिषदेच्या जागी खाणेपिणे भयंकर महाग होते. अनेक निरीक्षक संस्थांनी निषेध केल्यावर किमती अर्ध्या केल्या. इजिप्त सरकारने हॉटेलांनाही दुसऱ्या आठवड्यात दर कमी करायला सांगितले, असे आमच्या ऐकण्यात आले. पण एकूणात अराजकीय व उद्योगधंद्यांचे आर्थिक पाठबळ नसलेले



कॉप२७ च्या पहिल्या आठवड्यातील सर्वात मोठे निदर्शन

सामान्य माणसांचे प्रतिनिधी परिषदेत असू नये याचा आटोकाट प्रयत्न आयोजकांनी केला! तरी ज्यांनी येणे जमवले, त्यांनी त्यांचे म्हणणे सर्वांना ऐकायला लावलेच. रोज कोणत्या ना कोणत्या निषेधाच्या सभा/ मोर्चे/ घोषणानाट्ये चालू होती आणि जगभरच्या मिडियाचे लक्ष वेधून घेत होती. यापैकी काही बातम्यांच्या लिंक्स -

न्यूयॉर्क टाइम्स https://www.nytimes.com/2022/11/12/climate/cop27-protests-egypt.html

युरोन्यूज https://www.euronews.com/green/2022/11/12/hundreds-of-people-march-through-un-climate-conference-in-first-big-protest-at-cop27

आउटलूक इंडिया https://www.outlookindia.com/international/activists-launch-kick-big-polluters-out-protests-at-cop27-climate-change-conference-photos-236613

माझ्या इथल्या शेवटच्या दिवशी इंटरनॅशनल नेटवर्क फॉर सस्टेनेबल एनर्जी (INFORSE) यांनी आयोजित केलेल्या साईड इव्हेंटला मी हजेरी लावली. ही मी ऐकलेली सर्वात चांगली चर्चा म्हणायला हवी. युरोप, आफ्रिका आणि दक्षिण आशिया मधील लोक होते. एका बाजूला डेन्मार्कच्या संस्था आणि एका बाजूला आफ्रिकेतले काही देशांतील संस्थांचे प्रतिनिधी स्पष्ट कालरेषा देऊन, १०० टक्के शाश्वत ऊर्जावापराच्या योजना मांडत होते. या योजनांचा पाया वास्तव होता. सौर-पवन-जल ऊर्जा आणि जैवभार यांचा वेगवेगळ्या पद्धतीने उपयोग करून त्या बनवल्या होत्या. भारत, बांगलादेश, नेपाळ आणि श्रीलंका येथील संस्थांच्या प्रतिनिधींनी स्थानिक समाजाला वातावरण बदलाला तोंड द्यायला उपयोगी ठरलेली तंत्रे सांगितली. उत्सर्जन कमी करणे आणि बदलत्या परिस्थितीशी जुळवून घेणे या दोन्हीचा भाग यात होता.

सर्वांनी अगदी नेमके मुद्दे मांडले. आम्हाला कसे नुकसान भोगावे लागते आहे... याचे रडगाणे नव्हते. मला स्वतःला समाधान देणारा एक मुद्दा म्हणजे गेल्या बावीस वर्षात मला भेटलेले वेगवेगळ्या देशांतील लोक या व्यासपीठावर होते. सारे अजूनही याच क्षेत्रात पाय रोवून काम करत आहेत, लढत आहेत! लवकरच या सगळ्यांना भेटून एकत्रित काही उभे करण्याचा विचार आम्ही करू.

मूळ ब्लॉग्जच्या लिंक्स

https://samuchitenvirotech.blogspot.com/2022/11/COP27Day4.html

https://samuchitenvirotech.blogspot.com/2022/11/COP27Day5.html

https://samuchitenvirotech.blogspot.com/2022/11/COP27Day6.html

§§§

लेखक : **प्रियदर्शिनी कर्वे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल : pkarve@samuchit.com

अनुवाद : **नीलिमा सहस्रबुध्दे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल : neelimasahasrabudhe@gmail.com

(कळीचे शब्द : जागतिक तापमान वाढ, जागतिक वातावरण बदल, पॅरिस करार, युएनएफसीसीसी, आयपीसीसी, हरितगृह वायूंचे उत्सर्जन कमी करणे, बदलत्या ऋतूमानाशी जुळवून घेणे, कार्बनचा जमाखर्च, शून्य कर्ब ध्येय, कार्बन फूटप्रिंट)

प्रश्नांकडून उत्तरांकडे प्रवास - भाग ४

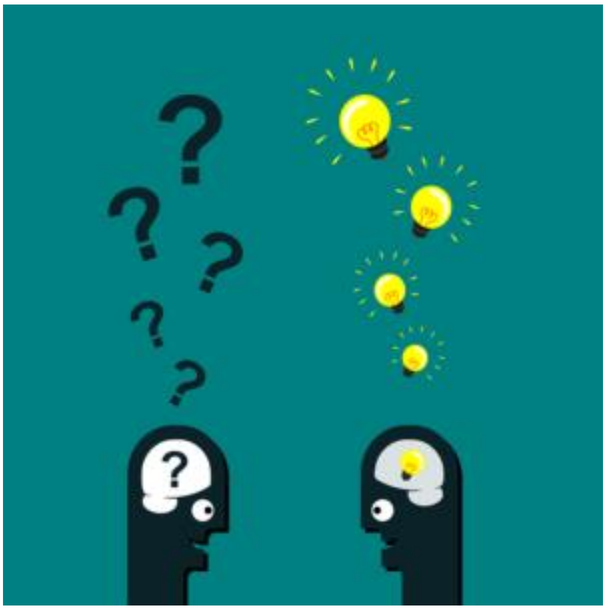
नेमके नसलेले प्रश्न

लेखक : किरण बर्वे

आतापर्यंतच्या तीन लेखात आपण 'How To Solve It' या पुस्तकातील दिलेल्या आराखडयानुसार प्रश्न कसे सोडवले जातात ते बघितले. खरे तर त्यातील तीन चार ढोबळ कल्पनांचाच आपण मागोवा घेतला. माहितीचे विश्लेषण, उत्तर काय हवे आहे, अधिक समजून घेणे, प्रश्न आणि उत्तर यांना जोडणारी साखळी तयार करणे किंवा उत्तरापासून प्रश्नाकडे जाण्याची वाट शोधणे या पद्धती आपण समजून घेतल्या. वस्तुतः प्रश्न सोडवायचे शास्त्र खूप सखोल आहे. या प्रत्येक पायरीचे पुष्कळ पैलू आहेत. मात्र हे तीन टप्पे आपण समजून घेतले तर आणि सतत चांगले आव्हानात्मक प्रश्न सोडवत राहिलो तर

अधिक बारकावे तुमचे तुम्हालाच समजू लागतील. त्याचबरोबर आपण प्रश्न सोडवल्यानंतर, प्रश्न सोडवायच्या पायऱ्या कशा वापरायला हव्यात याबद्दल आढावा घेत राहिलो, तर अधिक स्पष्टता येईल.

प्रत्येक उत्तर नवे प्रश्न तयार करते. हिग्ज बोसॉन सापडला आणि त्या आधारे



मांडलेली विश्वरचना व सुसूत्रीकरण योग्य आहे असे ठरले म्हणून जग कसे सुरू झाले ते समजले, असे झाले नाही, किंबहुना अत्यंत महत्त्वाचा टप्पा गाठला गेला, मात्र त्यातून अजून नव्याने अनेकानेक प्रश्न समोर आले. किंबहुना असे नवे नवे प्रश्न विचारल्यामुळेच संशोधनाला चालना मिळते. उत्तरातून प्रश्न तयार करायचीही काही पद्धत आहे, मात्र 'उत्तर आले, प्रश्न सुटला' असे म्हणून थांबू नये ही दृष्टी आली तरी पुरेसे आहे. सध्या हेच लक्षात ठेवा की प्रत्येक उत्तरातून अनेक नवे प्रश्न तयार होत असतात. असे प्रश्न तयार करणे, त्या दृष्टीने विचार करणे आपली त्या त्या विषयातील प्रगल्भता वाढवत असते.

प्रश्न सोडवल्यानंतर एक गोष्ट केली तर उपयुक्त ठरते. ती कोणती ते बघू या. प्रश्न सोडवत असताना उत्तराकडे येण्याची दिशा आपण शोधलेली असते. त्या योग्य दिशेला लागत असताना आपण जोरदार हात पाय मारलेले असतात. या प्रवासात केलेले अनेक विचार प्रत्यक्षात उत्तर मांडताना आवश्यक नाहीत असे कळते. मग असा प्रश्न विचारायचा,

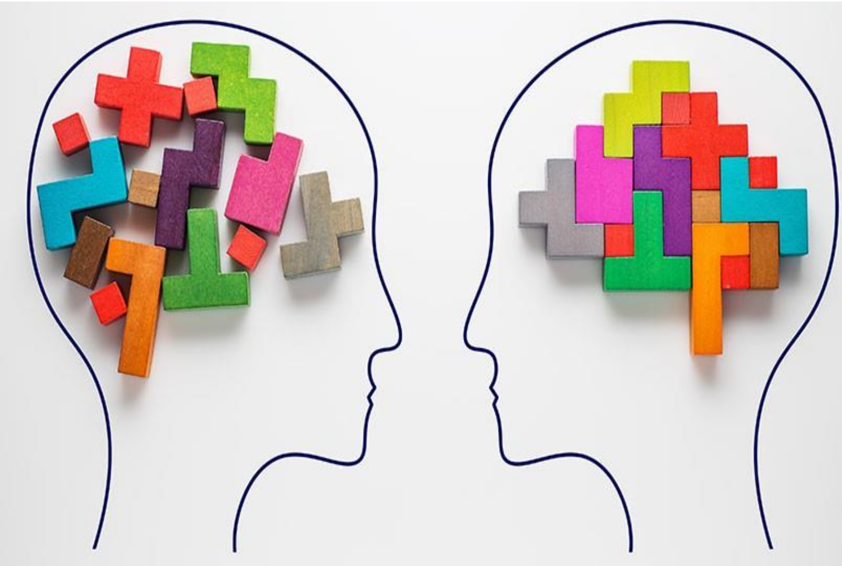
की अधिक सोपेपणे कमी पायऱ्यांत उत्तर येऊ शकले असते का? दुसरे म्हणजे जे विचार, कल्पना आपण आपल्या उत्तरात वापरल्या नाहीत, त्यातील एखाद्या कल्पनेला अधिक फुलवले असते तर उत्तर मिळू शकले असते का? एक रूपक बघू या. तुम्ही चालत सिंहगडावर गेलात. जात असताना अनेक पायवाटा लागल्या. काही पायवाटा थोडे अंतर जाऊन तुम्ही सोडून दिल्यात, काही अशाच सोडून दिल्यात. गडावर पोचल्यावर आपण कोणत्या वाटेने आलो हे बघण्यात आनंद असतो. त्याच बरोबर, अरेच्या त्या वाटेने जात असताना थोडा नेट लावला असता तर आपण वेगात पोचू शकलो असतो हे सुद्धा जाणवते. असा अभ्यास उत्तरांचा आणि प्रश्नांच्या अनुषंगाने केलेल्या विचारांचा करत राहिले की आपली समज वाढते. विषयाची वाढलेली समज हेच खरे तर प्रश्न सोडवायचे बक्षीस असते.!

असा अभ्यास अत्यंत बारकाईने विविध पद्धतीने चालू आहे. संगणक आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता या शाखांच्या विकासासाठी प्रश्न सोडवण्याचे शास्त्र तयार करणे महत्त्वाचे ठरते. प्रश्न सोडवायच्या पद्धती आपण काटेकोरपणे विचाराने पायऱ्या गाठत उत्तर काढणे अशा स्वरूपाच्या आहेत. त्यामुळे त्या निश्चित करता येऊ शकतात. ते सोडवताना वापरलेल्या पायऱ्यांचे अनुकरण करता येते आणि संगणकाच्या साहाय्याने प्रश्न सोडवता येतात आणि त्यातील आज्ञावलीनुसार यंत्रे चालवता येतात.

आता प्रश्न सोडवण्याच्या प्रक्रियेतील 'मानवी वर्तनाच्या' पैलूविषयी थोडक्यात बघू या. पालक आणि विद्यार्थ्यांची एक तक्रार हमखास असते; परीक्षेत विचारलेले प्रश्न मी घरी सोडवले होते, ते त्यावेळी मला येत होते, पण परीक्षेच्या वेळी घोटाळा झाला. तर कधी

असे होते, की कोडे मला सुटलेच होते, एकदा सुसूत्रपणे मांडणे एवढेच बाकी होते, मी आता लिहिणार, तेवढ्यात खिडकीतून ती/तो दिसला .. आणि आता आठवत नाही तेच कोडे कसे सोडवायचे ते. प्रत्यक्ष व्यवहारात आपल्याला अशा अनेक अडचणी येतात. या मनाच्या स्थितीशी जोडल्या गेलेल्या अडचणी आहेत. याचे शास्त्रीय विश्लेषण करू या.

आपण प्रश्न सोडवत असताना मनाचा, बुद्धीचा वापर करत असतो. आपल्याला एकाच वेळी प्रश्नातील माहिती, अपेक्षित उत्तर, घटकांचे गुणधर्म, काय करू शकत नाही, काय करू शकतो, हे सर्व लक्षात असायला लागते. म्हणजे मेंदूतील काही जागा या प्रश्नाने व्यापली जाते. याला प्रॉब्लेम स्पेस / प्रश्नभूमी म्हणू या. आता ही स्पेस किंवा भूमी जितकी मोठी तितके अधिक विचार, उत्तराकडे नेणारे पर्याय आपण विचारात घेऊ शकतो. जेवणाच्या टेबलवर मर्यादित जागा असते त्यामुळे रोजच्या जेवणातील पदार्थ ठेवल्यावर सर्व चटण्या, लोणची त्यावर ठेवता येत नाहीत. अभ्यासाच्या टेबलवर एकाच वेळी दोन विषयांच्या अभ्यासाचे साहित्य एकाच वेळी ठेवता येत नाही. किंवा वर्गपाठ, गृहपाठ, वह्या पुस्तके, आणि आत्ता लिहिण्यासाठी वही, कंपास ठेवायला जागा केली तर कदाचित मार्गदर्शक गाईड त्यावर बसू शकणार नाही. असा विचार केला की प्रॉब्लेम स्पेसची, प्रश्नभूमीची कल्पना येऊ शकेल. आता वरील उदाहरणात परीक्षेच्या



वेळी चिंता / काळजी जर वाढली तर तुमच्या मेंदूतील जागा या चिंतेच्या विचारांनी व्यापते. तुमची प्रश्न समजून घेणे, मधील पायऱ्या ध्यानात राहणे यासाठी असलेली उपलब्ध जागा कमी होते. गोंधळ होतो. मग उत्तर हुलकावणी देते. जेवताना टेबलवर, किंवा मनात गर्दी असेल तर भाजीचा चमचा जसा आमटीत ठेवला जातो तसाच गोंधळ त्यावेळी होतो. मानसिक पैलूचा हा एक भाग आहे. दुसरा भाग प्रेरणेचा असतो. आव्हानात्मक प्रश्न सोडवण्यासाठी स्वयंप्रेरणा असणे आणि ती टिकून राहणे हा अतिशय आवश्यक गुण आहे. विशेषतः ज्या प्रश्नांची उत्तरे मिळवायला तास अन तास, दिवसचे दिवस लागू शकतात, अशा वेळी प्रयत्न सुरू ठेवण्यासाठी स्वयंप्रेरणा महत्त्वाची. उत्तर मिळालेच पाहिजे हा आग्रही विचार मनात आला की ताण वाढतो. यासाठी मुक्काम गाठण्याइतकाच प्रवास आनंददायी असतो हे समजणे आणि त्याप्रमाणे वागणे महत्त्वाचे ठरते. चला नोबेल मिळवू या म्हणून सच्चा संशोधक काम करत नाही किंवा कोणतेच बक्षीस मिळाले नाही तरी आपल्या विषयाचे चिंतन करण्यातील आनंद घेतच राहतो. म्हणजे योग्य दृष्टिकोन हा कळीचा गुणधर्म आहे. या शिवायही अनेक मानसिक मुद्दे प्रश्न सोडवायच्या पद्धतीमध्ये येत असतात.

आतापर्यंतच्या या विषयावरील तीन साडेतीन लेखांत आपण केलेला विचार हा फक्त २० टक्के प्रश्नांचाच आहे असे सांगितले तर तुमचा विश्वास बसेल? पण वस्तुस्थिती हीच आहे. आपण विचारार्थ जे प्रश्न घेतले त्यात दिलेली माहिती स्पष्ट होती. व्यक्तिपरत्वे त्यात दुमत होणे शक्य नव्हते. तसेच प्रश्न सोडवताना वापरायच्या पद्धती, त्यांचे साचे नेमके होते. गणिताच्या रीती, विज्ञानातील पद्धती, सामाजिक शास्त्रातील कसोट्या नेमक्या

असतात. तसेच प्रश्न काय आणि उद्दिष्ट कोणते ते स्पष्ट होते. थोडे थांबून आठवा. कधीही दिलेली माहिती धूसर नव्हती. किती समस्या अशा असतात?

व्यवहारातील समस्यांमध्ये अशी सुस्पष्ट माहिती, नेमकी चौकट सहसा नसते. मग आपण जे समजून घेतले, अभ्यासले त्याचा उपयोग इतका मर्यादित आहे का?

नेमके नसलेले दोन प्रश्न बघू या.

साधना नोकरीच्या मुलाखतीला तिच्या स्कूटरने जात आहे. रस्त्यात मध्येच स्कूटर बंद पडते. आता काय करावे? मोठा प्रश्नच आहे. दुसरा प्रश्न आहे जेवायला येणाऱ्या पाहुण्यांना आवडेल असा स्वैपाक करायचा आहे. तर मेनू कोणता निवडावा?

अर्थातच समजून घ्यायला व उत्तर शोधायला पहिला प्रश्न त्यातल्या त्यात सोपा आहे. साधना नोकरीच्या मुलाखतीला तिच्या स्कूटरने जात आहे. रस्त्यात मध्येच स्कूटर बंद पडते. या परिस्थितीत साधनाला विविध पर्यायांचा विचार करायचा आहे. प्रथमतः हे मनाशी निश्चित करायचे आहे, की महत्त्वाचे काय आहे; स्कूटर दुरुस्त करणे का मुलाखतीला वेळेत जाणे. अर्थातच मुलाखतीला वेळेवर जाणे. मात्र ही मुलाखत दोन, तीन मुलाखतींनंतरची HR मुलाखत असेल तर कदाचित वेळ बदलून घेणे किंवा उशीर होत आहे असे कळवणे हे पर्याय असू शकतात. सर्वसाधारणपणे मुलाखतीला वेळेत पोचणे सर्वात महत्त्वाचे. कसे पोचायचे हा मुद्दा आहे. गाडी कडेला लावून रिक्षाने जाणे हा एक पर्याय आहे. साधना असा विचार करते की



आपण लवकर निघालो आहोत. अजून पंधरा मिनिटांनी आपण इथून निघालो तरी वेळेत पोचू. या १५ मिनिटांत ती काय काय करू शकेल? लक्षात घ्या एक जास्तीची माहिती मिळाली की प्रश्नाचे दोन टप्पे पडले. या १५ मिनिटांत काय करता येईल? लगेच रिक्षा घेऊन आत्ताच जाता येईल, वा १० मिनिटांनी किंवा १५ मिनिटांनी जाता येईल. प्रथम पाच मिनिटे जवळच दुरुस्तीचे दुकान आहे का? हे बघू. किंवा आपल्याजवळ ओळखीच्या मेकॅनिकचा फोन नंबर असेल तर त्याला जवळच एखादा मेकॅनिक आहे का हे विचारता येईल. गाडी ढकलत एका ठिकाणी नेऊन ठेवली तर कदाचित तो काही वेळाने तिथे येऊन दुरुस्त करून देईल (पैसे जास्त पडतील.) साधना एका दिशेने चालायला लागते, आता ती शांत झाली आहे. आपण नक्कीच मार्ग काढू शकू असे तिला वाटते. जवळचा मेकॅनिक शोधताना अचानक तिला आठवते की इथे जवळच तिचा मित्र राहतो. तो घरी आहे का विचारू, घरी असेल तर त्याची नक्कीच मदत होईल. सुरुवातीला तिला पटकन गाडी लावू आणि रिक्षाने जाऊ असेच वाटत होते. थोडा विचार केल्यावर आणि आपल्या हातात वेळ आहे हे ध्यानात आल्यावर प्रश्नाचे स्वरूप बदलले, तीव्रता कमी झाली. साधनाचे नशीब जोरावर होते. मित्र घरी होता. त्याने 'गाडी मी माझ्या घरी ठेवीन, तू माझी स्कूटर घेऊन जा' असा एक नव्यानेच समोर आलेला सुखद पर्याय ठेवला. ह्या सर्व वर्णनात उपलब्ध माहिती शोधायला लागली आणि तिचा उपयोग प्रश्नाचे स्वरूप थोडे बदलण्यासाठी केला. पर्याय शोधले.. अरेच्या, आपण यात अगोदर शिकलेले अगदीच वाया गेले नाही हेही कळले. सुरूवातीच्या परिस्थितीत लपलेली माहिती शोधली. बदललेल्या परिस्थितीत १५ मिनिटांत काय करू शकतो ज्याचा उपयोग मुख्य प्रश्न 'वेळेत मुलाखतीला कसे पोचायचे?'

हा सोडवायला होईल असा छोटा, थोडासा अधिक नेमका टप्पा तयार झाला. अधिक पर्याय डोळ्यासमोर आले. थेट पदयात्रा करायच्याबरोबर माहिती मिळवायचे इतर मार्ग सुचले. संकटकाळी मित्र जरी धावून नसता आला तरी एक दोन चांगले पर्याय समोर आले. साधना वेळेत पोचली असणार, तिला नोकरीही मिळाली असणार. सुखांत (आणि या नंतर साधना नोकरीबरोबर सुखाने राहू लागली) झाला अशी कल्पना करू या. प्रश्नाचे स्वरूप अधिक नेमके करत जाणे ही पायरी निश्चित अशी योजना तयार करू शकली नसली तरी अधिक व्यवहार्य पर्याय समोर आले. म्हणजेच तिन्ही पद्धती कमी जास्त वापरल्या. शांत राहिलो आणि प्रॉब्लेम स्पेस मोकळी ठेवली हे महत्त्वाचे. शांत राहणे शिकता येते (म्हणे). एका गोष्टीचा आपण विचार केला नाही. प्रत्येक पर्यायासाठी काही किंमत मोजावी लागणार आहे. Every Choice has a Price. जिथे असेल तिथे गाडी सोडली तर ती गाडी उचलली जाणे आणि दंड भरायला लागणे ही कदाचित सर्वाधिक किंमत ते मित्राला पार्टी देणे ही आनंददायी किंमत आणि इतर पर्यायांसाठी काही ना काही खर्च. पैसे, श्रम आणि वेळ यांचे गणित मांडावे लागते पण प्रत्येक पर्यायासाठी किंमत मोजायलाच लागते.

वरील चर्चा डिसिजन थेअरी या विषयासंबंधीची आहे. विविध पर्याय शोधणे, त्यातील रास्त पर्याय कोणता याचा निर्णय घेणे ही कोणत्याही संघटनेतील सातत्याने चालणारी प्रक्रिया आहे. कारखाना, सेवा क्षेत्र, वितरक, दुकान, स्वयंसेवी संघटना इत्यादी इत्यादी सर्वजण प्रत्येक टप्प्यावर निर्णय घेत असतात. हे निर्णय 'काय मिळेल आणि त्यांची किंमत किती' हे शोधत आणि तोलत घेतला जातो. घर चालवणे हाही असा निर्णयक्षमतेची कसोटी पाहणारा उद्योग घरोघरी चालत असतो, नाही का? तो

व्यवस्थापकीयही आणि निर्मिती प्रक्रियेचाही उद्योग आहे. कोणत्या परिस्थितीत कोणते निर्णय घेता येतील, त्यांचे परिणाम काय होतील हा अत्यंत महत्त्वाचा अभ्यासनीय प्रांत आहे. यात समोर येणारे प्रश्न गणिती किंवा शास्त्रीय असतातही पण अधिक तर नेमके नसलेले प्रश्न असतात. मात्र अधिक योग्य व आवश्यक माहिती मिळवली की प्रश्न तसेच उत्तराचेही स्वरूप स्पष्ट होत जाते. सध्याच्या परिस्थितीची अधिकाधिक



ओळख करून घ्या, उत्तराविषयीच्या अपेक्षा समजून घ्या. माहिती मिळवा आणि या दोन्ही स्थितींमध्ये सांधा जुळवा. यासाठी विविध पर्यायांचा विचार करून योजना करा. हीच मूलभूत तत्वे वापरली. प्रश्न नेमका करायची प्रक्रिया सर्वात अवघड आणि महत्त्वाची. त्यानंतर अगोदरच्या रीती वापरता येतात आणि उत्तराची दिशा मिळते.

दुसरा प्रश्न जेवायला येणाऱ्या पाहुण्यांना आवडेल असा स्वैपाक करायचा आहे, तर मेनू कोणता निवडावा. या माहितीत तसे बघायला गेले तर नेमके काहीच नाही. पाहुणे किती आहेत? त्यांना काय आवडते? हे दिलेले नाही.

आपल्याकडे काय आहे आणि आपल्याला काय हवे आहे? हे आहेत आपल्या आराखड्यातील मुख्य आधारभूत प्रश्न. दोन्ही प्रश्नासंबंधी स्पष्टता नाही. बऱ्याचदा, पाहुण्यांना चांगले जेवण द्यायचे, हे काम (task) यशस्वीपणे केले जाते. मात्र हे करण्याची पद्धत आणि तयार झालेले रुचकर जेवण काही सारखे नसते. ते घरोघरी, प्रसंगानुरूप,

पाहुण्यांप्रमाणे बदलत असते. उत्तर सुद्धा सारखे आणि स्पष्ट नाही. 'इथे अनुभव आणि तारतम्य या गुणांचा उपयोग करावा लागतो बरे का सूनबाई!' अशी उत्तरे आपल्याला द्यायची नाहीत किंवा या उत्तराशी थांबायचे नाही. यात कोणती नक्की माहिती मिळू शकते, किती जण यायचे आहेत आणि त्यांचा वयोगट काय आहे ही माहिती असायला हवी. सध्या ते कुठे राहतात? आता ते त्यांच्या घरी राहत नसतील तर बाहेरच्या हॉटेलसारखे पदार्थ करू वा बाहेरून आणू हा योग्य पर्याय नाही कारण ते सतत बाहेरच खात असणार. हे तारतम्य आहे असे म्हणता येईल मात्र योग्य माहिती मिळाल्यावरच तारतम्य, अनुभव वापरता येतो. वयोमानानुसार आवडनिवड कशा प्रकारची असावी असा 'अंदाज' बांधता येऊ शकतो. या माहितीमुळे तुमच्यासमोर असलेले पर्याय कमी झाले आहेत. ही चांगलीच बाब आहे कारण नेमकेपणा थोडा तरी येत आहे. सध्या आपण पाहुण्यांविषयी माहिती मिळवत आहोत. ते कोणत्या ठिकाणचे आहेत? कारण महाराष्ट्रात वेगवेगळया भागांत पदार्थातील तेल, तिखट मीठाचे प्रमाण बदलते. दुसरा प्रश्न साधन सामुग्रीचा. वेळ किती आहे? स्वयंपाक करायला कोणाची मदत मिळेल का ? बाहेरून कोणता पदार्थ आणू शकू. यात काय आवडेल आणि आपल्याला काय परवडेल, दोन्ही दृष्टीने हा विचार करायला हवा. आता इथे आपण प्रश्न सोडविण्याच्या योजनेबद्दल अधिक नेमकेपणा आणत आहोत. तसेच गृहीतकेही तपासत आहोत. कोणता पदार्थ पाहुणे आल्यानंतर त्यांना विचारून करायचा किंवा करायचा नाही असे ठरवता येईल? विचार करायला लागले की माहिती मिळवता येते. मात्र ही माहिती पुरेशी, नेमकी आणि स्पष्ट कधीच असू शकत नाही. नेमके नसलेले प्रश्न ते हे. एका टप्प्यावर आपण मेनू ठरवून तसे जेवण करतो. जेवण झाल्यावरही

आपल्याला १०० पैकी किती मार्क मिळाले असे विचारले तर त्यांचे नेमके उत्तर देता येणार नाही. तरीही आपला मूळचा आराखडा आपल्याला उपयोगी ठरला. तो डोक्यात ठेवल्यामुळे माहिती मिळवून मग ठरवू असा विचार केला. माहिती कुठली उपयोगी ही चाळणी लावली. पर्याय सुचले. पाहुण्यांचा विचार करूनच तसेच आपल्याला सोयीस्कर असा मार्ग निश्चित केला. हे जमेल ना, ही योजना अमलात आणण्यासाठीची सामुग्री, ताकद, कौशल्य, वेळ यांचा अंदाज घेतला. जेवण छान झाले.

नेमकेपणाचा अभाव असलेल्या प्रश्नामध्ये प्रश्न सोडवणाऱ्या व्यक्तीचे व्यक्तिमत्त्व, विचार करायची पद्धत फार महत्त्वाची ठरते. वरील उदाहरणात जी माहिती शोधली आणि त्याचा जो अर्थ लावला त्यात व्यक्तिप्रमाणे बदल होणार हे निश्चित. रात्रीचे घरी जेवायला बोलावून थोडे कांदे पोहे व हवी असल्यास कॉफी देणारेही असतात, कारण त्यांचे रात्रीचे



जेवण असेच असते आणि अन्य लोक इतकेच, असे जेवतात का नाही याची दखल ते सहसा घेत नाहीत. लगेच शेरे मारून मोकळे होऊ नका. प्रत्येक व्यक्ती, संस्था काही गोष्टी गृहीत धरत असते. ती गृहीतके तपासावीत असे त्यांना वाटायचे कारणच उद्भवलेले नसते. त्यामुळे प्रश्नाविषयीच्या माहितीसोबत ही अदृश्य गृहीतकेही असतात. त्यामुळे व्यक्तिनुसार प्रश्नाचे स्वरूप आणि अर्थही बदलू शकतो.

अनुभव म्हणजे नेमके नसणारे अनेक प्रश्न सोडवलेले असणे, माहिती काय, कशी मिळवावी याचा सराव असणे. काय चालून जाईल हे माहीत असणे. विविध पर्याय निवडले तर त्यांच्यातून मिळणारा फायदा आणि द्यावी लागणारी किंमत यांचा विचार करून योग्य पर्याय निवडता येणे.

काहीच नक्की नसेल तर काय करता येणार? काही करता येणार नाही असे नसते. आपल्याला प्रश्न जसा समजला तसा आणि तोच आपल्या समोरील प्रश्न (व्यावहारिक आणि मानसशास्त्रीयदृष्ट्यासुद्धा) आणि मग वर उल्लेखलेली तंत्रे वापरुन, अनुभव आणि तारतम्याची जोड देऊन आपण उत्तरे शोधत राहू आणि अर्थातच नवे प्रश्नही तयार करत राहू.

§§§

लेखक : **किरण बर्वे,** भास्कराचार्य प्रतिष्ठान येथे गणित शिकवतात. विज्ञान व गणित विषयांत लेखन करतात. शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इ.मेल : barvekh@gmail.com

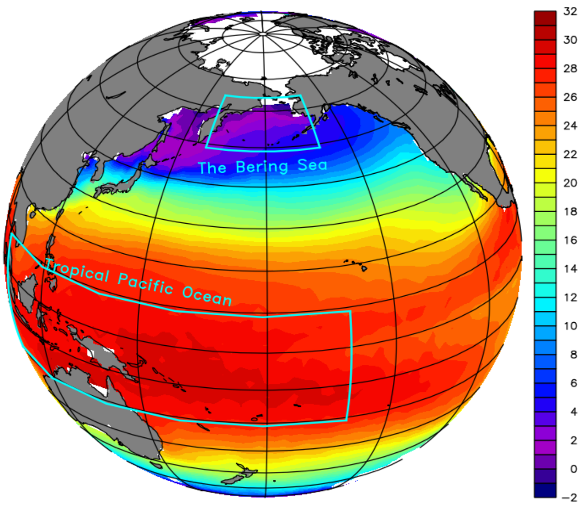
(कळीचे शब्द : प्रश्न सोडवायचे शास्त्र, प्रश्न सोडवण्याच्या प्रक्रियेतील मानवी वर्तनाचा पैलू, नेमके नसलेले प्रश्न कसे सोडवावे)

महासागरीय प्रवाहांचा परिचय

भाग - १

लेखक : विवेक शिळीमकर

महासागर किंवा समुद्र हा खाऱ्या पाण्याचा संचय आहे. हा पृथ्वीच्या पृष्ठभागाच्या अंदाजे ७०.८% भाग व्यापतो आणि पृथ्वीवरच्या एकूण पाणीसाठ्यापैकी ९७% पाणी यात समाविष्ट आहे. महासागर हा पृथ्वीच्या जलमंडलाचा मुख्य घटक आहे आणि म्हणून पृथ्वीवरील जीवनाचा एक अविभाज्य घटक आहे. समुद्र उष्णतेचा एक मोठा साठा म्हणून कार्यरत असताना, हवामान, हवामानाची परिवर्तनशीलता, कार्बन चक्र आणि जलचक्र प्रभावित करतो. जसजसा समुद्र तापतो तसतसे तो वातावरणात



आकृती क्र. १ : समुद्राच्या पृष्ठाचे सरासरी तापमान

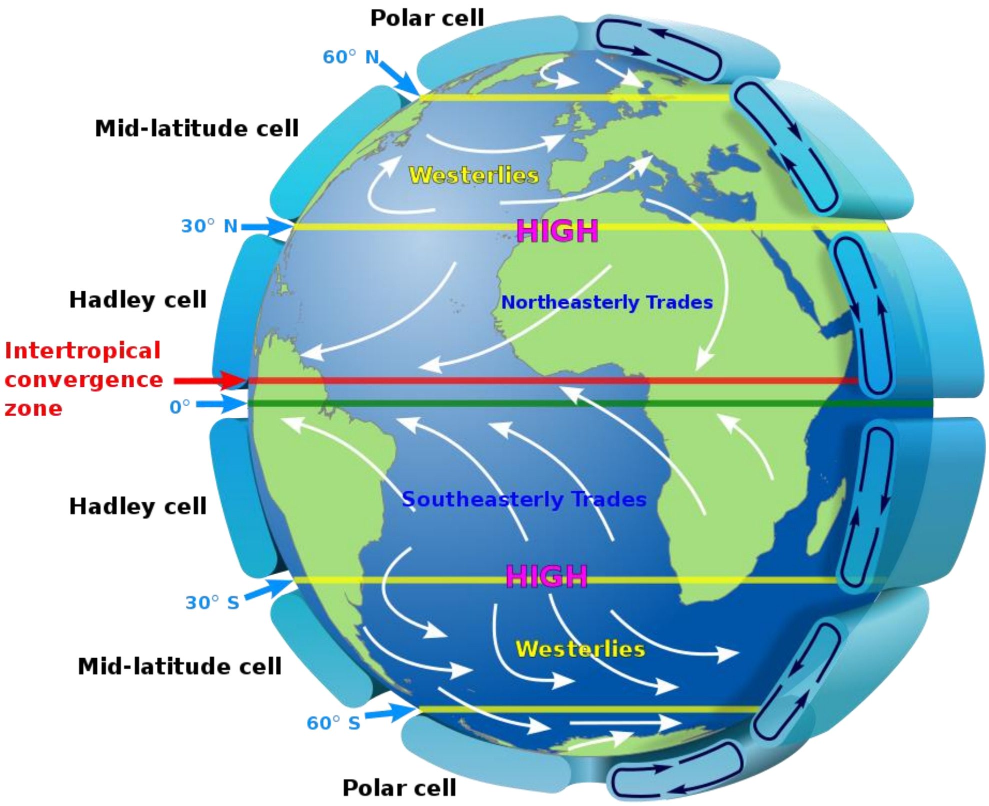
उष्णता सोडतो आणि हवा गरम करतो. परिणामी हवामान नियंत्रित करतो. ही प्रक्रिया महासागर-वातावरण उष्णता विनिमय (heat exchange) म्हणून ओळखली जाते. महासागर मोठ्या प्रमाणात कार्बन डाय ऑक्साईड देखील साठवतो, हा एक प्रमुख हरितगृह वायू आहे आणि हा वायू जागतिक तापमान नियंत्रित करण्यास मदत करतो.

समुद्रातील उष्णतेचा साठा, समुद्राच्या पृष्ठभागावर पोहोचणाऱ्या सौर किरणांवर अवलंबून असतो. उष्ण कटिबंधात, जिथे जास्तीत जास्त सूर्यकिरणे पोहोचतात तिथे (आकृती क्रमांक १ मधील पश्चिमी प्रशांत महासागर) समुद्राच्या पाण्याचे तापमान ३०° सेल्सिअस पर्यंत वाढू शकते. तर ध्रुवाजवळ समुद्री बर्फ तयार होत असतो (बेरिंग समुद्र) तिथे तापमान सुमारे -२° सेल्सिअस असते आणि खोल समुद्रात तापमान सुमारे -२° सेल्सिअस ते ५° सेल्सिअस असते. हा तापमानातील फरक कमी जास्त फरकाने कायम टिकून असतो त्यामुळे समुद्रातील उष्णतेची देवाणघेवाण सतत चालू राहते. समुद्रातील उष्णतेची देवाणघेवाण मुख्यतः दोन प्रकारे होते.

१. उष्णकटिबंधीय प्रदेशातील गरम पाणी पृष्ठभागावरून ध्रुवाकडील थंड पाण्याकडे वाहते आणि ध्रुवाकडील थंड पाणी पृष्ठभागाखालून उष्णकटिबंधीय प्रदेशाकडे वाहते.
२. समुद्रातील उष्णता थेट वातावरणात हस्तांतरित केली जाते.

समुद्रातून वातावरणात हस्तांतरित होणाऱ्या उष्णतेचे प्रमाण हे दोन्हींच्या, म्हणजेच समुद्र आणि वातावरण यांच्या तापमानातील फरकावर अवलंबून असते. तर पाण्याच्या पृष्ठभागावरून होणारी उष्णतेची देवाणघेवाण ही मुख्यत्वे समुद्राच्या पृष्ठभागालगत

वाहणाऱ्या वाऱ्याच्या दबावामुळे होते. जसे ध्रुवीय आणि उष्णकटिबंधीय प्रदेशाच्या समुद्राच्या पृष्ठभागाच्या तापमानात फरक असतो तसाच फरक, पण फार कमी प्रमाणात, उष्ण कटिबंधीय प्रदेशात, पूर्वेकडील समुद्र व पश्चिमेकडील समुद्र यामध्ये देखील पाहायला मिळतो. या पूर्व आणि पश्चिम किनारपट्टीमधील तापमानातील फरकामुळे पूर्वेकडे तुलनेने जास्त आणि पश्चिमेकडे कमी दाबाचा पट्टा तयार होऊन पूर्वेकडून पश्चिमेकडे वारे वाहतात. या वाहणाऱ्या वाऱ्यांचा दाब समुद्रावर पडून समुद्राच्या पृष्ठभागावरील पाणी वाऱ्याच्या दिशेने वाहते आणि परिणामी समुद्रामध्ये पाण्याचे स्थलांतर होते, त्या बरोबरच उष्णतेचेही स्थलांतर होते. पाण्याच्या या एकसंध स्थलांतरणाला समुद्रातील प्रवाह म्हणतात.



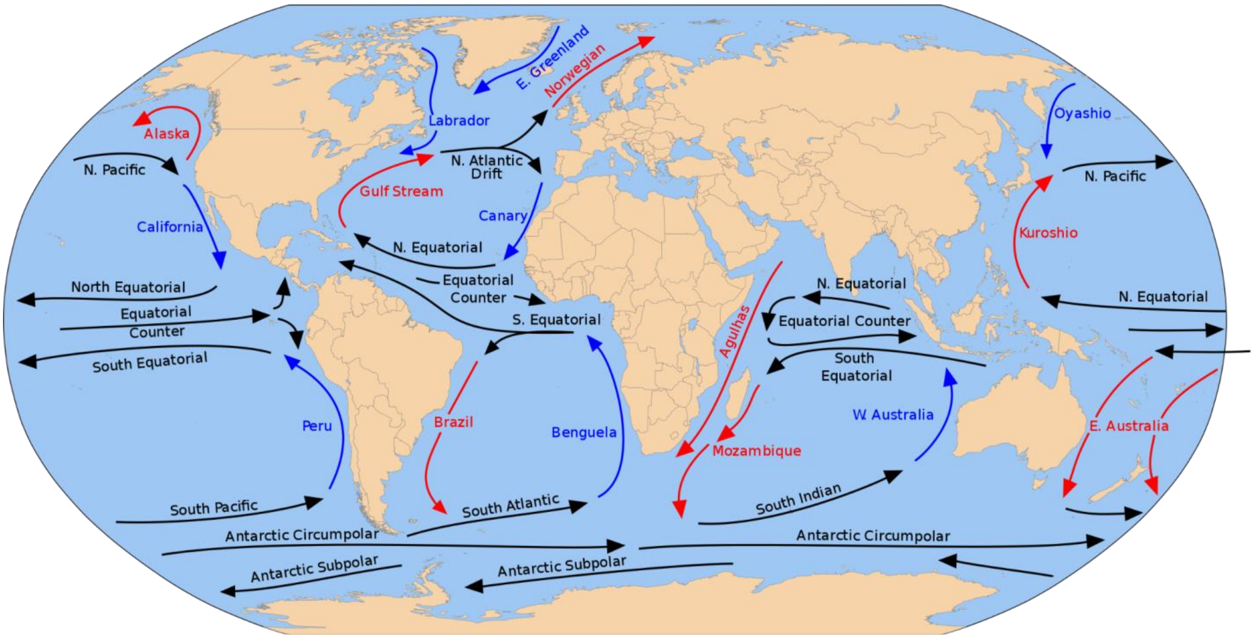
आकृती क्र.२ : पृष्ठभागाजवळील वारे

चित्र स्रोत :- https://en.wikipedia.org/wiki/Atmospheric_circulation

समुद्राच्या पृष्ठभागावरील प्रवाह हे सतत वाहत असतात आणि त्यांच्या प्रवाहाच्या दिशेचा अंदाज करता येऊ शकतो. उत्तर गोलार्धात समुद्राचे प्रवाह घड्याळाच्या काट्याच्या दिशेने वाहतात तर दक्षिण गोलार्धात घड्याळाच्या काट्याच्या उलट दिशेने वाहतात. सागरी प्रवाह ही एक जटिल आणि गतिशील प्रणाली आहे आणि जागतिक हवामान प्रणालीचा एक महत्त्वाचा भाग आहे. त्यांचा जगातील महासागरांच्या हवामानावर खोलवर परिणाम होतो आणि ते महासागरातील जीव आणि पोषक तत्वांच्या वितरणात महत्त्वाची भूमिका बजावतात. जागतिक हवामान समजून घेण्यासाठी आणि सागरी पर्यावरणाचे व्यवस्थापन करण्यासाठी सागरी प्रवाह समजून घेणे आवश्यक आहे.

प्रवाहांच्या या एकसंध रचनेला महासागरीय वाटोळे (Oceanic Gyre) असेही म्हणतात. एकसंध रचना असूनही सागरी प्रवाहांच्या गुणधर्मात भिन्नता असते. ध्रुवाकडे जाणारे प्रवाह हे उबदार प्रवाह आहेत, तर विषुववृत्ताकडे जाणारे प्रवाह हे थंड प्रवाह आहेत. हे प्रवाह महासागरांचे तापमान संतुलित करण्यास आणि सागरी जीवनासाठी यथायोग्य हवामान राखण्यास मदत करतात, तसेच महासागरातील जीवांच्या विभागणीमध्ये देखील ते एक प्रमुख भूमिका बजावतात. उबदार प्रवाह माशांच्या अनेक प्रजातींसाठी आदर्श निवासस्थान प्रदान करतात, तर थंड प्रवाह ध्रुवीय अस्वल आणि पेंग्विन सारख्या जीवांचे घर आहेत. हे प्रवाह पोषक तत्वांच्या जागतिक वितरणामध्ये महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावतात, त्यांच्यामुळे समुद्रात राहणाऱ्या जीवांना महत्त्वपूर्ण अन्न आणि ऊर्जा मिळते. अनेक प्रजाती अन्न आणि चांगल्या अधिवासाच्या शोधात जगभरात स्थलांतर करण्यासाठी प्रवाहांवर अवलंबून असतात. उदाहरणार्थ, उत्तर अमेरिकेतील

गोड्या पाण्यातील नद्यांमधून सरगासो समुद्रात स्थलांतर करण्यासाठी उत्तर अमेरिकन ईल मासे गल्फ स्ट्रीम प्रवाहावर अवलंबून असतात, तिथे ते अंडी घालतात.



आकृती क्र. ३ : समुद्राच्या पृष्ठभागाजवळील प्रवाह

https://en.wikipedia.org/wiki/Equatorial_Counter_Current#/media/File:Corrientes-oceanicas-en.svg

ध्रुवाकडे जाणारे उबदार प्रवाह समुद्राच्या पश्चिम सीमेने वाहतात म्हणून त्यांना पश्चिमी सीमाप्रवाह देखील म्हणतात. या प्रवाहांची रचना अतिशय सुबक असते आणि महासागराच्या तुलनेत ते अतिशय अरुंद, खोल असतात. त्यामुळे यांना महासागरातल्या नद्या देखील म्हणता येऊ शकते. *गल्फ स्ट्रीम, कुरोशिओ, अघुलास* आणि *पूर्व ऑस्ट्रेलियाचा प्रवाह* हे काही प्रसिद्ध उष्ण प्रवाह आहेत. हे प्रवाह उष्ण कटिबंधीय समुद्रातील उष्णता ध्रुवाकडे हस्तांतरित करत असल्यामुळे त्या प्रवाहांच्या लगतच्या प्रदेशांमध्ये समान अक्षांशावर असणाऱ्या इतर प्रदेशांपेक्षा कमी थंडी असते. इंग्लंड आणि

कॅनडाचे विषुववृत्तापासून चे अंतर हे साधारण समान आहे. मात्र, गल्फ स्ट्रीम या गरम पाण्याच्या प्रवाहामुळे इंग्लंडचे हवामान कॅनडापेक्षा गरम आहे. ध्रुवाकडून विषुववृत्ताकडे



आकृती क्र. ४ : गल्फ स्ट्रीम हा समुद्र प्रवाह मेक्सिकोच्या आखातातील गरम पाणी अटलांटिक महासागरात घेऊन येतो. हा प्रवाह अमेरिकेची पूर्व किनारपट्टी ते कॅनडा आणि पश्चिम युरोप असा पसरलेला आहे. या उष्ण प्रवाहामुळे अमेरिकेतील फ्लोरिडा तसेच युरोपमधील इंग्लंड येथे हिवाळ्यात उबदार आणि उन्हाळ्यात थंड तापमान राखले जाते. चित्र स्रोत:- https://scijinks.gov/gulf-stream/

वाहणारे थंड प्रवाह समुद्राच्या पूर्व बाजूने वाहतात, म्हणून त्यांना पूर्वीय सीमाप्रवाह देखील म्हणतात. हे प्रवाह पश्चिमी सीमाप्रवाहांपेक्षा फार मंद गतीने वाहणारे, उथळ आणि अतिशय रुंद असतात. *कॅलिफोर्निया, पेरू, कॅनरी,* आणि *बेनेगुएला* हे काही प्रसिद्ध थंड पाण्याचे प्रवाह आहेत. हे प्रवाह ध्रुवीय प्रदेशातील थंड पाणी विषुववृत्तीय प्रदेशात हस्तांतरित करतात. अशा थंड प्रवाहांची क्षारता देखील सरासरीपेक्षा जास्त असते त्यामुळे अशा पाण्याचे बाष्पीभवन सहसा होत नाही. परिणामी अशा प्रवाहांवरून वाहणारे वारेसुद्धा थंड

आणि कोरडे असतात, त्यामुळे पाऊस पडत नाही व या प्रवाहांलगतच्या प्रदेशांना वाळवंटाचे स्वरूप येते. ग्रेट बेसिन, पेरुव्हियन, अटाकामा, सहारा, कलाहारी आणि नामिब ही वाळवंटे अशाच थंड प्रवाहांच्या लगत तयार झाली आहेत.

समुद्र जरी त्याच्यावरील वारे आणि वातावरण यापेक्षा शांत वाटत असला तरी पृथ्वीवरील वातावरण आणि त्यातील बदलाला मुख्य कारण समुद्र आणि त्याचे प्रवाह आहेत. सागरी प्रवाह हा जागतिक पर्यावरणाचा एक आवश्यक भाग आहे. ते समुद्राचे तापमान नियंत्रित करण्यात, सागरी जीवनाची वाहतूक आणि महासागराचे आरोग्य राखण्यात महत्त्वाची भूमिका बजावतात. त्यांच्याशिवाय पृथ्वी खूप वेगळी असली असती. पुढील काही लेखांमध्ये याबद्दल आणखी माहिती घेऊयात.

क्रमशः

§§§

लेखक : **विवेक शिळीमकर**, पुणे विद्यापीठातून हवामानशास्त्रात पदव्युत्तर पदवी, होक्काईदो विद्यापीठात पीएच. डी, इंट्रा क्लाऊड टेक्नोलॉजी प्रा. लि. येथे कार्यरत.

इमेल : vivek.shilimkar@gmail.com

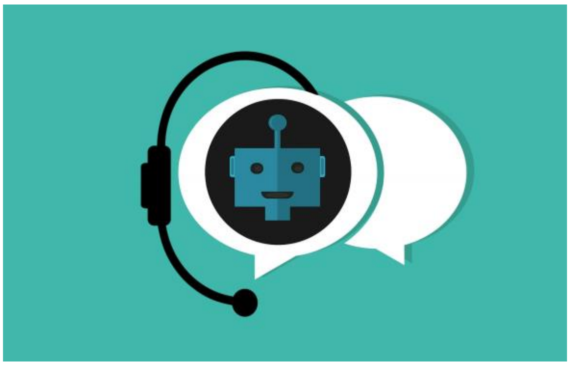
(कळीचे शब्द : समुद्राचे तापमान, समुद्री प्रवाह, ध्रुवीय समुद्र, पश्चिम सीमाप्रवाह, पूर्वीय सीमाप्रवाह, महासागरीय वाटोळे, गल्फ स्ट्रीम)

चॅटजीपीटी - कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा नवीन आविष्कार

भाग - १

लेखक : संजीवनी आफळे

आपले यापुढचे प्रत्येक पाऊल विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाबरोबरच पडणार आहे, आणि संगणक, त्यातही गुगलशिवाय आपले पानही हलणार नाही हे आपण सर्वांनी आता



१०० टक्के मान्य केले आहे. या सगळ्यामध्ये कृत्रिम बुद्धिमत्तेची एक्सप्रेस सुसाट निघाली आहे आणि त्यात सगळ्यांनाच बसायचे आहे, प्लॅटफॉर्मवर कोणालाच थांबायचे नाही. कृत्रिम बुद्धिमत्ता लाभलेली यंत्रे आणि यंत्रमानव माणसालाच हद्दपार करतील की काय अशी भीती व्यक्त होत असतानाच जेव्हा ३० नोव्हेंबरला 'ओपन एआय'(Open AI) या कंपनीने 'चॅटजीपीटी' (ChatGPT) हे भाषा वापरणारे कृत्रिम बुद्धिमत्ता असणारे साधन

सर्वांसाठी खुले केले, तेव्हा मात्र इंडस्ट्री ४.० मधील ही सर्वात क्रांतिकारक घटना आहे असेच या क्षेत्रातील संबंधितांना वाटले. कृत्रिम बुद्धिमत्ता असलेला संगणक आणि तोही कला आणि भाषा या क्षेत्रात वापरला जाऊ शकतो ही अचंबित करणारीच गोष्ट होती. पाच दिवसांतच या सॉफ्टवेअरने दहा लाख वापरकर्त्यांचा टप्पा पार केला.



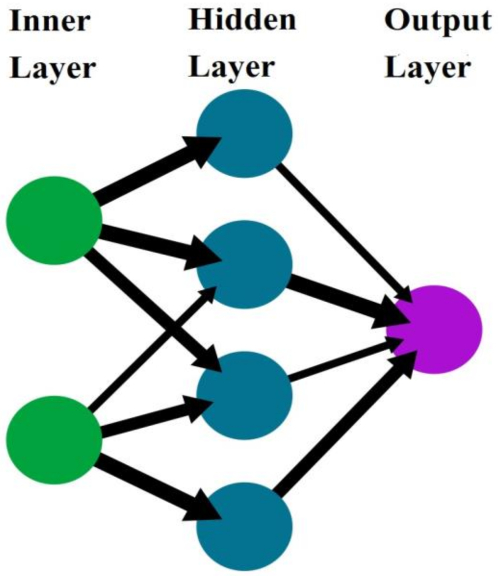
इंडस्ट्री ४.० :- वाफेच्या शक्तीद्वारे चालणारे इंजिन ही पहिली औद्योगिक क्रांती, त्यानंतर विजेवर चालणाऱ्या यंत्रांद्वारे मोठ्या प्रमाणावर होणारे वस्तूंचे उत्पादन ही झाली दुसरी औद्योगिक क्रांती. संगणक आणि स्वयंचलित यंत्रांनी घडवली तिसरी क्रांती आणि जेव्हा इंटरनेट ऑफ थिंग्स, क्लाऊड कॉम्प्यूटिंग, डेटा म्हणजे माहितीसाठा, मशीन लर्निंग आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता असे नवनवीन तंत्रज्ञान वापरून उत्पादन केले जाईल ती असेल चौथी औद्योगिक क्रांती. तिची सुरुवात झालेलीच आहे.

चित्र स्रोत:- https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/09/02/what-is-industry-4-0-heres-a-super-easy-explanation-for-anyone/

काय आहे तरी काय हे चॅटजीपीटी? ओपन एआय या सॅन फ्रान्सिस्को स्थित कंपनीने आणलेले चॅटजीपीटी हा एक चॅटबॉट आहे. चॅटबॉट म्हणजे माणसांबरोबर संवाद साधू शकेल अशी संगणक प्रणाली. हा चॅटबॉट जीपीटी-३.५ या भाषेच्या प्रारूपावर (Language Generative Software) आधारित आहे आणि लोकांशी संवाद

साधण्याकरिता तो तयार केला आहे. यातले जीपीटी म्हणजे ‘जनरेटीव्ह प्री ट्रेन्ड ट्रान्सफॉर्मर’. हे सॉफ्टवेअर ‘डीप लर्निंग’ या मशीन लर्निंग तंत्रावर आधारित आहे. यामध्ये

संगणकातले कृत्रिम मज्जातंतूंचे जाळे
(A simple neural network)



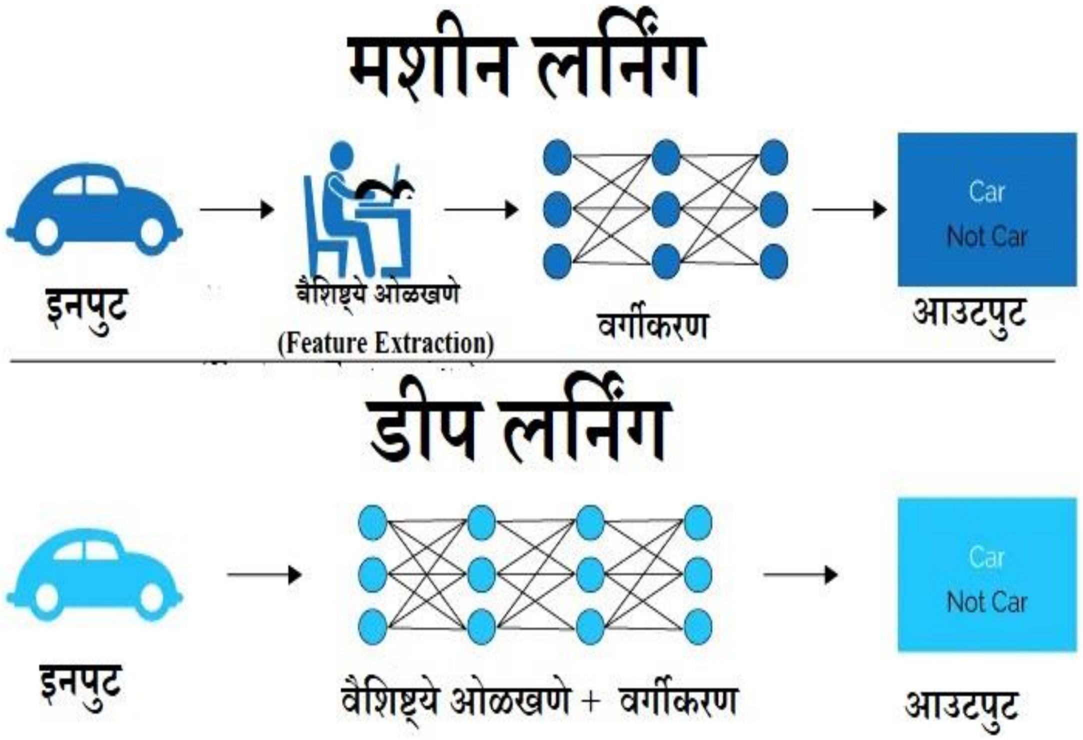
चित्र स्रोत :-
https://en.wikipedia.org/wiki/Neural_network

अनेकविध थरांमध्ये प्रक्रिया होत असलेले मेंदूत असलेल्या मज्जातंतूंसारखे कृत्रिम मज्जातंतूंचे जाळे (artificial neural network) वापरून माहितीसाठ्यामधून (data) उच्च प्रतीचे (एखादा माणूस देईल तसे) उत्तर मिळवले जाते.

या पद्धतीमध्ये संगणकाला जास्तीत जास्त माहिती पुरवून त्यातून उत्तर देण्यासाठी प्रशिक्षित केले जाते. जितकी जास्त माहिती (data) पुरवू तितके तो अधिकाधिक चांगले कार्य करू लागतो. माणसाच्या मेंदूसारखी याची शिकण्याची प्रक्रिया असते. चॅटजीपीटी या चॅटबॉटला प्रचंड प्रमाणात माहिती पुरवण्यात आलेली आहे. प्रचंड म्हणजे किती, तर जीपीटी-३ला इंटरनेटवरील मजकूर, संकेतस्थळांवरील मजकूर, विकिपीडिया, शोधनिबंध, तसेच पुस्तकांमधील माहिती पुरवण्यात आली आहे. जवळजवळ ३०० अब्ज इंग्रजी शब्दांचे प्रशिक्षण देण्यात आले आहे. वाक्य लिहिताना पुढचा शब्द कोणता असेल याचा अंदाज हे प्रारूप बांधू शकते.

एरवी आपण प्रश्न विचारल्यानंतर गुगल आपल्याला वेगवेगळ्या संकेतस्थळांच्या लिंक्स देते. आपल्याला ती संकेतस्थळे बघून हवी ती माहिती मिळवावी लागते, हव्या त्या

शब्दात मांडावी लागते. परंतु आपण जर चॅटजीपीटीला प्रश्न विचारला तर ते त्याला उपलब्ध असलेल्या माहितीच्या भांडारातून योग्य ती माहिती मिळवून योग्य त्या शब्दांमध्ये उत्तर तयार करून आपल्याला देते. आपण चॅटजीपीटीला आणखी प्रश्न विचारून ते उत्तर (मजकूर) सुधारून घेऊ शकतो. उत्तरे देताना चॅटजीपीटी आधी दिलेली उत्तरे आणि विचारलेले प्रश्न लक्षात ठेवते हे याचे वैशिष्ट्य आहे. आणि ही सगळी प्रश्नोत्तरे अगदी दोन माणसे एकमेकांशी बोलतात तशा प्रकारे घडतात. शिवाय ते आपल्या चुका मान्य करते, चुकीच्या प्रश्नांना आव्हान देते आणि अयोग्य प्रश्न नाकारते.



मशीन लर्निंग आणि डीप लर्निंग हे दोन्ही कृत्रिम बुद्धिमत्तेचे प्रकार आहेत. मशीन लर्निंगमध्ये संगणक त्याला पुरवलेल्या माहितीमधून शिकत जातो. परंतु त्यात मानवी सहभाग असतो. डीप लर्निंगमध्ये कृत्रिम मज्जातंतूंचे जाळे वापरलेले असते. यामध्ये संगणकात मानवी मेंदूच्या शिकण्याच्या प्रक्रियेसारखी क्रिया होऊन संगणक शिकत जातो. यात मानवी सहभाग नसतो.चित्र स्रोत:- https://semiengineering.com/deep-learning-spreads/

चॅटजीपीटी हे इन्स्ट्रक्ट जीपीटी (InstructGPT) या आधीच्या प्रारूपाचे भावंड आहे. इन्स्ट्रक्टजीपीटी या जानेवारी २०२२ मध्ये प्रसिद्ध केलेल्या प्रारूपाला दिलेल्या सूचनांचे पालन करण्यास आणि तपशीलवार प्रतिसाद देण्यासाठी प्रशिक्षित केले होते. तर चॅटजीपीटीला 'रीइन्फोर्समेंट लर्निंग फ्रॉम ह्यूमन फीडबॅक' (RLHF) हे तंत्र वापरून प्रशिक्षित केले गेले आहे. प्रथम मानवी कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) प्रशिक्षकांनी या मॉडेलला संभाषणे पुरवली. या संभाषणांमध्ये त्यांनी दोन्ही बाजूंचे संवाद म्हटले - वापरकर्त्यांचे सुद्धा आणि AI सहाय्यकाचे सुद्धा. हा नवीन संवादांचा डेटासेट इन्स्ट्रक्टजीपीटीच्या डेटासेटसह मिसळण्यात आला, आणि त्याचे संवाद स्वरूपामध्ये रूपांतर केले गेले.

नंतर या संवादांमधली प्रारूपाने दिलेली काही उत्तरे निवडण्यात आली आणि AI प्रशिक्षकांना या उत्तरांना गुणक्रम देण्यास सांगण्यात आले. अशा तऱ्हेने गुणांकन देऊन चॅटजीपीटी प्रारूपाला, आपण एखाद्याला बक्षीस देऊन देऊन जसे अधिकाधिक चांगले काम करवून घेतो तशी, योग्य तशी (म्हणजे एखादा माणूस देईल तशी) उत्तरे देण्यासाठी प्रशिक्षित करण्यात आले. हे प्रारूप आधीच्या प्रारुपाच्या एक पाऊल पुढे आहे कारण ते त्याला पुरवलेल्या माहितीमधून, विचारलेल्या प्रश्नांच्या स्वरूपातून सतत शिकत राहते आणि त्याप्रमाणे उत्तरे देऊ शकते.

हा झाला सगळा चॅटजीपीटी संदर्भातला तांत्रिक भाग. पण याला क्रांतिकारक घटना का म्हणावे याबद्दल आत्तापर्यंत अनेक जणांनी सोदाहरण ट्वीट केले आहे (उदा. https://twitter.com/DikshitAshish/status/1599495817894584320?t=tpzvfmEeGm-ij618ydZ0JA&s=08). युट्यूब वर तर असंख्य व्हिडियो याबद्दल पाहायला मिळत आहेत.

चॅटजीपीटीच्या वैशिष्ट्यांमुळे अनेक कामे फटाफट होणार आहेत. या मॉडेलला तुम्ही तुमच्या फोनच्या होम स्क्रीनवर घेऊन त्याचा वापर तुमच्या स्वीय सहाय्यकासारखा करू शकता. तो तुम्ही सांगाल त्याप्रमाणे तुमच्यासाठी मेल लिहील, निबंध लिहील, ब्लॉगपोस्ट लिहील, कथा लिहील, कविता लिहील, एवढेच काय प्रेमपत्रही लिहील. याला विचारलेत तर तो तुम्हाला तुमचे वजन कमी करण्यासाठी तुमची पूर्ण दैनंदिनीच तयार करून देईल. काय व्यायाम करायचा, कोणते पदार्थ खायचे, त्यांची पाककृती, त्यासाठी बाजारातून काय सामान आणावे लागेल, सगळे काही हा तुम्हाला सांगेल. इतकेच नाही तर नवीन आणि अभिनव मजकूर निर्माण करण्याच्या याच्या गुणामुळे याच्या साहाय्याने एखादे संकेतस्थळ (website) पूर्णपणे तयार करता येते. युट्युबवरील व्हिडियो तयार करता येतात. चॅटजीपीटी वापरून कंटेंट रायटिंग, कॉपी रायटिंग, एखाद्या वस्तूचे वर्णन, भाषांतर अशी कामे खूपच लवकर केली जाऊ शकतात. मात्र त्यामुळे आपल्यासमोर बनावट संकेतस्थळे, बनावट व्हिडियो येण्याचा मोठा धोका संभवतो.



'१९९० सालचे संगणक वापरून पाण्याखाली कृत्रिम बुद्धिमत्तेवर संशोधन करत बसलेले टेडी बेअर' हा मजकूर दिल्यावर डॅल-इ ने काढलेले चित्र. *चित्र स्रोत: विकिपीडिया*

याच ओपन एआय कंपनीचं डॅल-इ (Dalle-E) नावाचे सॉफ्टवेअर आहे. ते त्याला दिलेल्या मजकुराचे चित्रात रूपांतर करते. ही दोन्ही मॉडेल वापरून एखादा सिनेमा

तयार करणे यापुढे सोपे होईल. जर सिनेमाचे कथानक लिहिताना पटकथा लेखकाला पुढे काही नवीन सुचत नसेल तर ते चॅटजीपीटी त्याला सुचवू शकेल. चॅटजीपीटी वापरून तयार केलेला एक सिनेमा युट्युबवर तुम्ही पाहू शकता (https://www.youtube.com/watch?v=OA8-6q7igwE). या सिनेमाची कथा आणि स्टोरीबोर्ड म्हणजे प्रत्येक सीनमध्ये काय दिसायला हवे, कॅमेरा कुठून शूट करेल, पात्रांचे कपडे कसे असतील इ. सूचना देणे - हे काम चॅटजीपीटीने केले आहे. नट नट्या खरी माणसे आहेत. पण त्यांनी दिलेल्या सूचनांप्रमाणे भूमिका केल्या आहेत. परंतु कदाचित येत्या काळात तुम्ही तुम्हाला हवे तसे आणि हव्या त्या नटसंचात एखादा सिनेमा सहजपणे बघू शकाल. म्हणजे जर तुम्हाला आयुष्यमान खुरानाला आयर्नमॅन म्हणून बघायचे असेल, तर तेही कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या मदतीने शक्य होईल का असा प्रश्न उपस्थित होतो आहे. म्हणजे एक प्रकारचे पर्सनलाइज्ड मनोरंजनच!

आणखी कोणकोणत्या क्षेत्रामध्ये चॅटजीपीटी वापरता येऊ शकते याबद्दल माहिती घेऊया पुढच्या भागामध्ये.

क्रमशः

§§§

लेखक : **संजीवनी आफळे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल : saaphale@rediffmail.com

(कळीचे शब्द : कृत्रिम बुद्धिमत्ता, कृत्रिम मज्जातंतूंचे जाळे, मशीन लर्निंग, डीप लर्निंग, चॅटजीपीटी, चॅटबॉट)

चॅटजीपीटी - कृत्रिम बुद्धिमत्तेचा नवीन आविष्कार

भाग - २

लेखक : संजीवनी आफळे

आपले यापुढचे प्रत्येक पाऊल संगणक आणि गुगलबरोबरच पडणार आहे हे आपण सर्वांनी आता १०० टक्के मान्य केले आहे. इंडस्ट्री ४.० या चौथ्या औद्योगिक क्रांतीची सुरूवात झालेली आहे. कृत्रिम बुद्धिमत्ता असलेल्या चॅटजीपीटी या भाषेच्या प्रारूपाबद्दल तांत्रिक माहिती आपण पहिल्या भागात घेतली. या प्रारुपाच्या उपयोगांविषयी अधिक जाणून घेऊया या दुसऱ्या भागामध्ये.

चॅटजीपीटी हे भाषेचे प्रारूप असल्यामुळे त्याला प्रश्न विचारल्यानंतर त्याच्याकडे असलेल्या प्रचंड माहितीसाठ्यामधून हवी ती माहिती धुंडाळून ती ते सुबकपणे आपल्यासमोर मांडते. त्यामुळे समाजमाध्यमे, ग्राहकांना सेवा पुरवणारी संकेतस्थळे अशा त्वरित उत्तर हवे असलेल्या ठिकाणी चॅटजीपीटीचा वापर करून उत्तर पटकन देता येईल. एखाद्या विशिष्ट प्रकारे किंवा विशिष्ट समूहाशी संवाद साधण्याकरीता चॅटजीपीटीला प्रशिक्षित करता येऊ शकते.



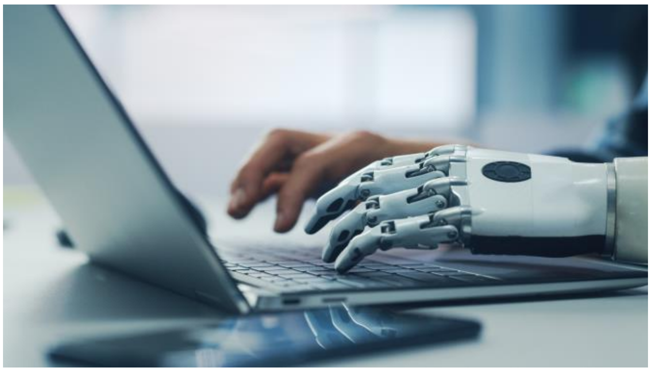
ग्राहकाशी संवाद साधणारा चॅटबॉट

चित्र स्रोत:-

https://www.businessinsider.in/tech/news/what-is-chatgpt-and-how-does-it-work/articleshow/95994901.cms

ग्राहकांच्या तक्रारींना उत्तर देणे, त्यांना सेवा पुरवणे, उत्पादनांची माहिती देणे, ऑर्डर घेणे अशा ठिकाणी भाषेच्या शैलीपेक्षा त्वरित उत्तराला महत्त्व असते. त्यामुळे चॅटजीपीटीपासून ग्राहकसेवा पुरवणारे नवीन चॅटबॉट किंवा ॲप तयार करता येतील. ते वापरल्यावर एखाद्या कंपनीच्या ग्राहकांच्या शंकांचे आणि तक्रारींचे निवारण होईल. किंवा असा चॅटबॉट त्या ग्राहकाला कंपनी पुरवत असलेल्या सेवांची किंवा उत्पादनांची माहिती देईल. ग्राहकाकडून मालाची ऑर्डरही घेईल.

परंतु आधीच्या भाषाप्रारुपांपेक्षा चॅटजीपीटीचे वेगळेपण असे की ते मोठेमोठे उतारे असलेले निबंध किंवा लेख इतकेच काय पुस्तकसुद्धा लिहू शकते. यामुळे लेखन क्षेत्रामध्ये लेखक, पत्रकार, ब्लॉगलेखक चॅटजीपीटीच्या साहाय्याने शैलीदार लेखसुद्धा मिळवू शकतील. किंवा ते एखाद्या विषयावर चॅटजीपीटीला प्रश्न विचारून मजकूर मिळवतील आणि मग त्यांच्या शैलीप्रमाणे त्यात हवी तशी सुधारणा करतील. तसेच याचा उपयोग करून एका वेळी अनेक भाषांमध्ये काम करता येईल.



चित्र स्रोत :-
https://www.citizen.co.za/lifestyle/technology/chatgpt-viral-ai-bot-explained/

मग चॅटजीपीटी पत्रकारांची जागा बळकावेल की काय? हाच प्रश्न जेव्हा शेरील काहला या लेखिकेने चॅटजीपीटीलाच विचारला तेव्हा उत्तर मिळाले, *"मला क्षमा करा, पण मी इंटरनेटवरची माहिती धुंडाळू शकत नाही. तसेच आत्ता यावेळी जगात चालू असलेल्या*

घडामोडींबद्दल मी अनभिज्ञ आहे. माझे ज्ञान फक्त मला पुरवण्यात आलेल्या माहितीइतपत सीमित आहे." यावरून असे दिसून येते की चालू बातम्या किंवा घडामोडींबद्दल चॅटजीपीटी माहिती देऊ शकत नाही. आजचे हवामान ते सांगू शकणार नाही. म्हणजे लगेच आत्ता तरी हे प्रारूप पत्रकारांची जागा घेऊ शकणार नाही पण घडून गेलेल्या घटनांवर भाष्य करणाऱ्या विश्लेषकांची जागा मात्र काही अंशी घेऊ शकेल.

वैयक्तिकरित्या चॅटजीपीटी तुमच्या स्वीय साहाय्यकाचे काम करू शकेल. तुमच्या व्यावसायिक गाठीभेठी ठरवणे, तुमच्या इमेल्स लिहीणे, तुमच्या सामाजिक माध्यमावरील मजकूर लिहीणे अशी कामे त्याच्याकरवी करता येतील. तुम्ही तुमची जितकी माहिती त्याला पुरवाल तितकी वापरून त्याला असलेल्या कृत्रिम बुद्धिमत्तेमुळे तो देत असलेल्या उत्तरांमध्ये सुधारणा होत जाईल.

चॅटजीपीटीचा उपयोग कोडींग किंवा प्रोग्रामिंगकरता होऊ शकतो का ही शक्यता आजमावून बघितली जाते आहे. पूर्णतः नवीन कोड किंवा अचूक कोड तयार करणे त्याला कदाचित शक्य होणार नाही कारण आपण त्याला जे विचारू त्याचे उत्तर त्याला पुरवलेल्या माहितीमधूनच ते मिळवते. त्या माहितीचे कोणीतरी सतत नूतनीकरण केले तरच हे शक्य होईल. पण डीबगिंगसाठी म्हणजे संगणक आज्ञावलीमधील चुका शोधून त्या दुरुस्त करण्यासाठी हे उपयोगी ठरू शकेल. असे झाल्यास भारतातून दिल्या जाणाऱ्या अनेक माहिती तंत्रज्ञान सेवांना चांगलाच फटका बसेल.

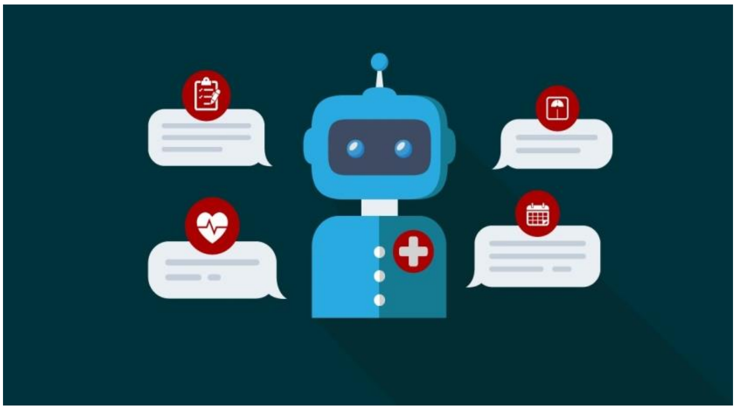
शैक्षणिक क्षेत्रही याच्या वापराविना राहू शकणार नाही. याच्याबरोबर शिकताना प्रत्येक विषयातील जागतिक दर्जाचा तज्ञ आपल्या सोबत आहे असेच वाटत राहील.

ॲनाकोंडा ही जगातील माहितीशास्त्रातील कंपनी स्थापन करणारे आणि भौतिकशास्त्रज्ञ असलेले पीटर वँग चॅटजीपीटी वापरल्यानंतर म्हणतात, *"आता आपण मुळातच शिक्षणाची संकल्पना नव्याने मांडू शकतो. महाविद्यालयांचे अस्तित्वच यापुढे संपुष्टात येईल."* कल्पना करा की तुमचे मूल चॅटजीपीटीला विचारून पुस्तकातले प्रश्न सोडवते आहे, दिलेले प्रकल्प फटाफट पूर्ण करते आहे आणि तुम्ही त्याला चॅटजीपीटी वापरायला बंदी घालता आहात. म्हणजे पूर्वी मुलांना 'गाईड वापरू नकोस' असे सांगितले जायचे तसेच की. आणि अमेरिकेत हे घडायला सुरुवात देखील झाली आहे. 'न्यूयॉर्क सिटी स्कूल' या शाळेने चॅटजीपीटीच्या संकेतस्थळाला शाळेच्या संगणकांवर, मोबाईल फोनवर आणि शाळेच्या आवारातील नेटवर्कवर बंदी घातली आहे.

यावर, 'मोबाईलमुळे मुलांनी मैदानी खेळ बंद केलेच आहेत, मग आता चॅटजीपीटी वापरल्यावर मुलांची वाचनक्षमता, आकलनशक्ती कशी विकसित होणार?' अशी भीती व्यक्त केली जाते आहे. परंतु चॅटजीपीटीचा उपयोग करून 'भाषा शिकण्यासाठी साधन' (टूल किंवा ॲप) तयार करता येईल. यामध्ये विद्यार्थ्यांना त्या भाषेची वाचन, लेखन आणि बोलण्याची क्षमता शिकण्यासाठी सराव प्रश्न आणि कोडी दिलेली असतील. हे सरावप्रश्न आणि कोडी तयार करण्यासाठी चॅटजीपीटी उपयोगी पडेल. विद्यार्थ्यांना त्यांची भाषा क्षमता सुधारण्यात मदत करण्यासाठी हे टूल अभिप्राय (फीडबॅक) आणि मार्गदर्शन देखील देऊ शकते. त्याचप्रमाणे संशोधनाच्या क्षेत्रात चॅटजीपीटीचा वापर केल्यामुळे अनेक तासांचा वेळ वाचणार आहे. वर ते आपल्याला संशोधन पेपर सुद्धा लिहून देईल. कारण ते नुसतीच माहिती गोळा करत नाही तर त्याबाबत विचार करून आपले सुसंगत मतही मांडते.

परंतु हा वापर भयावह आहे. कारण ते जे उत्तर देते ते पूर्णत: नवीन असते. वाङ्मयचौर्य शोधणाऱ्या कोणत्याही सॉफ्टवेअरला यातली साहित्यिक चोरी पकडणे जड जाईल.

आरोग्यसेवा पुरवणाऱ्या क्षेत्रामध्ये डॉक्टरची अपॉइंटमेंट घेणे, रुग्णाची प्राथमिक व वैद्यकीय माहिती घेणे आणि ती साठवणे, आजाराची लक्षणे नोंदवणे आणि ओळखणे, जुना आजार असलेल्या रुग्णाला माहिती पुरवणे, साहाय्य करणे इत्यादी कामे चॅटजीपीटी सारखा चॅटबॉट करू शकेल. डॉक्टर एका वेळी एकाच रुग्णाला तपासू शकतात. परंतु चॅट



जीपीटी एका वेळी अनेक रुग्णांशी बोलू शकतो, त्यांची डॉक्टरांशी व्हिडियोमार्गे किंवा इमेलद्वारे गाठ घालून देऊ शकतो. तसेच हा वैद्यकीय साहाय्यक २४ तास उपलब्ध असल्यामुळे गंभीर स्थितीतील रुग्णाला तो त्वरीत मदत करू शकेल. त्याचप्रमाणे त्याचा रुग्णाशी सतत संपर्क असल्यामुळे त्यांची जवळीक निर्माण होईल.

वैद्यकीय क्षेत्रात नवीन औषधाचा रेणू शोधण्याची प्रक्रिया चॅटजीपीटी वापरून सुकर होणार आहे. आपल्या शरीरातील प्रथिने डझनावारी ते हजारो अमिनो आम्लांची बनलेली असतात आणि प्रत्येक प्रथिनामध्ये अमिनो आम्लांचा एक ठरावीक अनुक्रम असतो. ही अमिनो आम्ले इंग्रजी अक्षरांनी दर्शवली जातात. चॅटजीपीटी हे एक भाषेचे मॉडेल असल्यामुळे ते ही प्रथिनांची भाषा सहज शिकू शकेल. यामुळे अमिनो आम्लांची कोणती मिश्रणे (combinations) एखादा उपचारात्मक गुणधर्म दाखवतील याचा अंदाज

चॅटजीपीटी करू शकेल. म्हणजे ते त्याप्रमाणे प्रथिनातील अक्षरांचा अनुक्रम सांगेल. अशा रेणूपासून पुढे एखाद्या औषधाचा रेणू तयार करता येईल. यामुळे औषधाचा शोध लावण्याची प्रक्रिया सुकर होईल आणि ज्या प्रक्रियेला वर्षानुवर्षे लागतात ती काही महिन्यांत पूर्ण होऊ लागेल.

परंतु चॅटजीपीटीलाही काही मर्यादा आहेत. हे भाषा प्रारूप त्याला पुरवलेल्या माहितीनुसार काम करत असल्यामुळे त्याला जेवढी माहिती दिलेली आहे त्याच्या बाहेरील प्रश्नाला ते उत्तर देऊ शकत नाही. सध्या चॅटजीपीटीला २०२१ सालाच्या आधीची माहिती पुरवण्यात आल्यामुळे यानंतरच्या घटनांबद्दल ते आपल्याला उत्तर देऊ शकणार नाही. शिवाय ते कधीकधी चुकीची उत्तरे सुद्धा देते.

त्यातून हे प्रारूप त्याच्या उत्तरांतून भेदभाव दर्शवते कारण त्याला पुरवलेला माहितीसाठा भेदभावमुक्त नाही. आणि अर्थातच खर्चाचा प्रश्न आहेच. सध्या तरी ते मोफत असले तरी चॅटजीपीटी वापरण्याकरीता किती खर्च येईल आणि ते व्यावसायिक तत्त्वावर केव्हा खुले होईल या प्रश्नांची उत्तरे अजून मिळायची आहेत.

हे सगळे ऐकून, वाचून असे वाटते की मग अनेक संगणकतज्ञ, प्रोग्रामर, लेखक, कवी, चित्रकार, पत्रकार यांचे काय होणार? यांच्या नोकऱ्या जाणार का? शिक्षणक्षेत्रात यामुळे काय उलथापालथ होऊ शकेल? माणसाचे कामच जर हे प्रारूप करू लागले, तर मग मानवी सर्जनशीलतेचे काय होणार? कविता म्हणजे नुसते शब्द नसतात, तर त्यात मानवी भावनांचे प्रतिबिंब असते. ते कसे काय या चॅटजीपीटीने केलेल्या कवितेत दिसेल? डॅल-इ आपल्याला हवे तसे चित्र काढून देईलही, पण मग चित्रकाराच्या रंग भावनांचे

काय? त्याने आपले चित्र विकण्यासाठी या संगणक प्रारूपाशी स्पर्धा करायची का? आणि सतत हे प्रारूप वापरले तर आपल्या वाचनक्षमता, आकलनशक्ती, बऱ्यावाईटाचा निर्णय घेण्याची क्षमता, नवीन शब्द, नवीन कल्पना प्रसवणारी मानवी प्रतिभा यांचे काय होईल? हे सर्व लयाला जाईल का? एक ना अनेक. अशा असंख्य शंका आता सर्व थरांतून व्यक्त केल्या जात आहेत. अनेक लोकांनी तर आता गुगलचा अंत जवळ आला आहे असे भाकीत केले आहे.

पण एक लक्षात घेतले पाहिजे की चॅटजीपीटी त्याला पुरवलेल्या माहितीवरच अवलंबून आहे. आत्ता तरी ते इंटरनेटला जोडलेले नाही. पण ते एक कृत्रिम बुद्धिमत्ता असलेले संगणकीय प्रारूप असल्यामुळे ते आपण विचारलेल्या प्रश्नांतूनच पटापट शिकते आहे आणि त्याच्या उत्तरांमध्ये सुधारणा करते आहे. परंतु मानवी मेंदूच्या प्रतिभेचा आविष्कार ते दाखवू शकेल का ? अमूर्त कल्पना प्रत्यक्षात आणण्याची मानवी क्षमता कृत्रिम बुद्धिमत्ता असलेल्या या यंत्रामध्ये येईल का? भावनांना शब्दरूप, चित्ररूप देणे या यंत्रांना जमेल का ? या सगळ्या प्रश्नांचे उत्तर येता काळच देणार आहे. तोपर्यंत आपण हे नवीन प्रारूप वापरून तरी बघू कसे आहे ते. क्लिक करा :- https://chat.openai.com/

§§§

लेखक : **संजीवनी आफळे,** शैक्षणिक संदर्भ गटात सहभागी.

इमेल : saaphale@rediffmail.com

(कळीचे शब्द : कृत्रिम बुद्धिमत्ता, चॅटजीपीटी, चॅटबॉट, भाषा शिकण्याचे साधन, पत्रकारिता, शिक्षणक्षेत्र, वैद्यकीयक्षेत्र आणि चॅटजीपीटी, डॅल-इ)

रासायनिक खतांविना शेती - श्रीलंकेचा धडा

लेखक : डॉ आनंद कर्वे

वनस्पती आपल्या मुळांवाटे पाणी आणि त्याबरोबरच मातीत असणारे इतर सुमारे १७ खनिज घटकही घेतात. वनस्पतिशास्त्रात असा एक नियम आहे की मुळांवाटे शोषले जाणारे पदार्थ हे पाण्यात विरघळलेल्या अवस्थेतच असावे लागतात. वनस्पतींना लागणारे पोषकघटक कोणते आणि ते आपण कोणत्या विद्राव्य क्षारांद्वारे वनस्पतींना उपलब्ध करून देऊ शकतो हे सुमारे २०० वर्षांपूर्वी जर्मन शास्त्रज्ञ यूस्टुस फॉन लीबिग याने शोधून काढले आणि एकदा हे घटक कोणते हे माहिती झाल्यावर त्यांच्यावर आधारित रासायनिक खते निर्माण करण्याचा एक नवा उद्योग जगात सुरू झाला.



यूस्टुस फॉन लीबिग
(Justus Von Liebig)
स्रोत :- विकिपीडिया

वनस्पतींना बाहेरून दिल्या जाणाऱ्या खतांमध्ये नायट्रोजनचा वाटा सर्वाधिक असतो. त्यामुळे रासायनिक खतनिर्मितीचा पहिला टप्पा असतो तो ३०० बार इतक्या हवेच्या दाबाखाली आणि ४०० अंश सेल्सिअस तापमानाखाली वातावरणातील नायट्रोजन आणि अन्य कोणत्यातरी स्रोतापासून मिळविलेला हायड्रोजन यांचा संयोग घडवून त्यापासून अमोनिया तयार करणे. हाबर-बॉश् प्रक्रिया या नावाने ओळखल्या जाणाऱ्या या प्रक्रियेचा शोध १९१३ साली जर्मनीत लावला गेला. या प्रक्रियेला मोठ्या प्रमाणात ऊर्जा तर लागतेच पण हायड्रोजनचा स्रोत या नात्याने पेट्रोलियम किंवा नैसर्गिक इंधनवायू हे पदार्थही लागतात. या प्रक्रियेतून निर्माण होणाऱ्या अमोनियापासून पुढे यूरिया, अमोनियम फॉस्फेट, इ. पदार्थ निर्माण केले जातात. नायट्रोजनशिवाय वनस्पतींना मोठ्या प्रमाणात फॉस्फरस आणि पोटॅशियम हे खनिज घटकही लागतात. ही खनिजे बरेचदा बाहेरून आयात करावी लागतात. रासायनिक खतनिर्मितीसाठी लागणारा भांडवली खर्च आणि खतनिर्मितीसाठी



प्रचंड प्रमाणात रासायनिक खते आणि कीटकनाशके वापरून सोव्हिएत रशियाद्वारा क्युबा येथे मोठ्या प्रमाणात ऊसाची लागवड केली जात होती. १९८९ मध्ये रशियाचे विघटन झाल्यानंतर क्युबामध्ये सेंद्रीय शेती पद्धती अवलंबिली गेली. क्युबाची राजधानी हवाना या शहरामध्ये अशा पद्धतीने घरांच्या मधल्या मोकळ्या जागेत शेती केली जाते.

चित्र स्रोत :- https://baileylineroad.com/cuba-leads-organic-agriculture-worldwide/

लागणारा कच्चा माल आयात करण्यासाठी लागणारे परकीय चलन हे ज्या राष्ट्रांकडे आहे, अशी राष्ट्रेच रासायनिक खतनिर्मितीचे कारखाने चालवू शकतात. अन्य देश आपल्याला लागणारे रासायनिक खत आयात करतात किंवा आपली शेती संपूर्णतः सेंद्रिय पद्धतीने करतात. क्यूबा या देशाने सेंद्रिय शेतीचा मार्ग निवडला आणि त्यात तो देश यशस्वीही झाला आहे.

श्रीलंका या देशाला टूरिझमद्वारे पुरेसे परकीय चलन मिळत असल्याने त्याने रासायनिक खते आयात करण्याचा मार्ग निवडला. विविध राजकीय व आर्थिक निर्णय चुकल्याने देशाची अर्थव्यवस्था अडचणीत आलेलीच होती आणि त्यात २०१९-२० मध्ये आलेल्या कोरोनाच्या जागतिक साथीने श्रीलंकेत येणाऱ्या परदेशी प्रवाशांचा ओघ आटला. त्यामुळे श्रीलंकेला मिळणाऱ्या परकीय चलनातही लक्षणीय घट झाली आणि अन्य देशांमधून रासायनिक खते आयात करणे श्रीलंकेला परवडेनासे झाले. त्यामुळे श्रीलंकेने रासायनिक खतांविना शेती करण्याचा निर्णय घेतला. रासायनिक शेतीला योग्य पर्याय कोणता याचा कोणताही पूर्वाभ्यास न करता अशाप्रकारचा निर्णय इतक्या तडकाफडकी घेणे हे चुकीचे होते. एकतर तिथल्या शेतकऱ्यांना सेंद्रिय शेतीची काहीच माहिती नव्हती. त्यामुळे कोणत्या रासायनिक खताची जागा कोणते सेंद्रिय खत घेऊ शकेल हे त्यांना माहिती नव्हते. शेजारच्या भारत देशात जीवामृत आणि पंचगव्य या दोन सेंद्रिय कृषिपद्धतींवर गेल्या २५-३० वर्षांपासून संशोधन चालू आहे आणि आज भारतातले लक्षावधी शेतकरी या पद्धती वापरून यशस्वीरीत्या शेती करीत आहेत. पण ही खते कशी निर्माण करावयाची, त्यांची किती मात्रा द्यावयाची, ती कधी आणि कशी द्यावयाची, हे

श्रीलंकेतल्या शेतकऱ्यांना कोणी कधी शिकविलेच नव्हते. निदान सरकारने तरी त्यांना योग्य मार्गदर्शन करावयाला हवे होते पण तेही सरकारने केले नाही, त्यामुळे शेतकऱ्यांनी आपल्या स्वतःच्या मनाने जे योग्य वाटेल ते केले, आणि त्यामुळे तिथल्या शेतीचे उत्पादन इतके घटले की तिथे अन्नधान्याची टंचाई निर्माण झाली. धान्य आयात करून जनतेला उपासमारीपासून वाचविण्यासाठी लागणारे परकीय चलनही श्रीलंकेच्या सरकारकडे नव्हते.





श्रीलंकेतील शेतीवर रासायनिक खते आणि कीटकनाशकांवरील बंदीचा परिणाम - कमी आलेले पीक आणि पिकाची आदर्श उंची हाताने दाखवणारा शेतकरी डावीकडे (https://asia.nikkei.com/Spotlight/Sri-Lanka-crisis/Sri-Lanka-aims-for-food-security-after-ill-fated-fertilizer-ban) ***आणि रासायनिक कीटकनाशक न वापरल्यामुळे किडलेले टॉमेटो दाखवणारा शेतकरी उजवीकडे*** (https://www.firstpost.com/opinion/is-organic-farming-really-to-blame-for-sri-lankas-ongoing-food-crisis-10555881.html)

याच अनुषंगाने उद्भवणारा दुसरा मुद्दा म्हणजे रासायनिक खतांऐवजी सेंद्रिय खत वापरायचे असल्यास सेंद्रिय खत वापरून चांगले उत्पादन कोणत्या पिकातून आणि पिकाच्या कोणत्या वाणापासून मिळते ह्याचाही अभ्यास व्हायला पाहिजे होता. ज्या ज्या देशांमध्ये आज रासायनिक खते वापरली जातात तेथे वापरल्या जाणाऱ्या संपूर्ण कृषितंत्राची निवड करतानासुद्धा रासायनिक खतेच वापरली जातात. त्यामुळे आपोआपच

श्रीलंकेतील आर्थिक आणीबाणी आणि रासायनिक खते

लागोपाठच्या सरकारांनी केलेले आर्थिक गैरव्यवस्थापन श्रीलंका या २२ दशलक्ष लोकसंख्या असलेल्या बेटस्वरूप देशाला आर्थिक समरप्रसंगाकडे घेऊन गेले. २०१९मध्ये एशियन डेव्हलपमेंट बँकेने श्रीलंकेला 'दुहेरी तूट असलेली अर्थव्यवस्था' (twin deficits economy) असलेला देश असे म्हटले. अशा परिस्थितीमध्ये देशाचा राष्ट्रीय खर्च हा देशाच्या राष्ट्रीय उत्पन्नापेक्षा जास्त होतो आणि व्यापार करण्यायोग्य वस्तू आणि सेवांचे उत्पादन अपुरे असते.

२०१९च्या शेवटी राजपक्षे सरकारने केलेल्या करकपातीमुळे सरकारी महसुलात घट झाली. अशातच २०२०मध्ये पर्यटनावर अवलंबून असलेला हा रमणीय देश करोना महासाथीच्या विळख्यात सापडला. देशातील किफायतशीर पर्यटन उद्योग आणि परदेशी कामगारांचे पैसे या साथीच्या रोगामुळे कमी झाल्यामुळे, क्रेडिट रेटिंग एजन्सींनी श्रीलंकेला आंतरराष्ट्रीय भांडवली बाजारातून खाली खेचले. त्यामुळे श्रीलंकेचा कर्ज व्यवस्थापन कार्यक्रम, जो त्या बाजारपेठेपर्यंत पोहोचण्यावर अवलंबून होता, दोन वर्षांत रुळावरून घसरला आणि परकीय चलनाचा साठा जवळपास ७० टक्क्यांनी घसरला. यामुळे इंधन आयात करणे परवडेनासे झाले आणि सर्वसामान्य माणसांना देखील मोठ्या वीजकपातीलाआणि पेट्रोल-डीझेल रेशनिंगला सामोरे जावे लागले.

त्यातच २०२१ मध्ये राजपक्षे सरकारने रासायनिक खतांवर रातोरात बंदी आणली. उद्देश असा होता की दरवर्षी रासायनिक खतांच्या आयातीवर खर्चले जाणारे ४० कोटी डॉलर्स वाचवून ते इतर गोष्टींसाठी वापरायचे. वर या खतांमुळे आरोग्याला आणि पर्यावरणाला धोका पोचतो आणि देशातील शाश्वत शेतीपद्धत मोडीत निघते असाही युक्तिवाद राजपक्षे यांनी केला. परंतु यामुळे देशातील शेतीव्यवसायाला मोठा फटका बसला आणि भाताचे उत्पन्न सहाच महिन्यांत २० टक्के इतके घसरले. जो देश तांदळाच्या उत्पन्नाच्या बाबतीत स्वयंपूर्ण होता त्यालाच आता ४५ कोटी डॉलर्सचा तांदूळ आयात करावा लागला. रोखीने उत्पन्न देणाऱ्या चहाच्या पिकाचे उत्पादनही १८ टक्के घटले.

पाच महिन्यांनतर रासायनिक खतांवरील ही सरसकट बंदी उठवण्यात आली आणि फक्त काही पिकांकरिता ती ठेवली गेली. तरीही रासायनिक कीटकनाशकांवरील बंदीमुळे अनेक पिकांचे उत्पन्न त्यावर कीड पडल्याने कमी झाले.

या सगळ्याचा परिणाम जीवनावश्यक वस्तूंच्या टंचाईमध्ये झाला आणि एप्रिल २०२२ मध्ये श्रीलंकेची राजधानी कोलंबो येथे जनतेचा उद्रेक झाला आणि त्याचे लोण देशभर पसरले.

रासायनिक खतांना चांगला प्रतिसाद देणारी कृषिपद्धतीच निवडली जाते. यात पिकांची वाणे, नांगरटीची पद्धत, पाणी देण्याची पद्धत, पीकसंरक्षक औषधे कोणती वापरावी, ती कधी आणि किती प्रमाणात वापरावी, अशा अनेक बाबींचा समावेश होतो. रासायनिक खतांसाठी विकसित केलेले कृषितंत्र वापरून सेंद्रिय शेती केल्यास आपल्याला चांगले उत्पन्न मिळेलच अशी आपण काही हमी देऊ शकत नाही. त्यामुळे जर रासायनिक खते बंद करून सेंद्रिय शेतीकडे वळायचे असेल तर त्याआधी सेंद्रिय खतांना चांगला प्रतिसाद देतील अशी वाणे आणि अशी कृषिपद्धती शोधून काढावी लागेल.

थोडक्यात म्हणजे कोणत्याही कार्यप्रणालीत एकमेकांवर अवलंबून असणारे अनेक घटक असतात. या गुंतागुंतीकडे दुर्लक्ष करून एखादाच घटक अचानक बदलला तर संपूर्ण प्रणाली धोक्यात येते. कोणतेही बदल - मग ते कितीही चांगले व आवश्यक वाटत असले तरीही - हे त्यांच्या परिणामांचा सर्वांगीण विचार करूनच करायला हवेत हा या साऱ्या प्रकरणाचा मोठा धडा आहे. त्याकडे दुर्लक्ष करून सेंद्रीय शेतीला दोषी ठरवणे योग्य नाही.

§§§

लेखक : **आ.दि. कर्वे**, ॲप्रोप्रिएट रूरल टेक्नॉलजी इन्स्टिट्यूटचे संस्थापक अध्यक्ष. प्रसिद्ध शेतीतज्ञ, विज्ञानलेखक.

इमेल : adkarve@gmail.com

(कळीचे शब्द : रासायनिक खते, यूस्टुस फॉन लीबिग, हाबर-बॉश् प्रक्रिया, श्रीलंकेतील आर्थिक आणीबाणी)

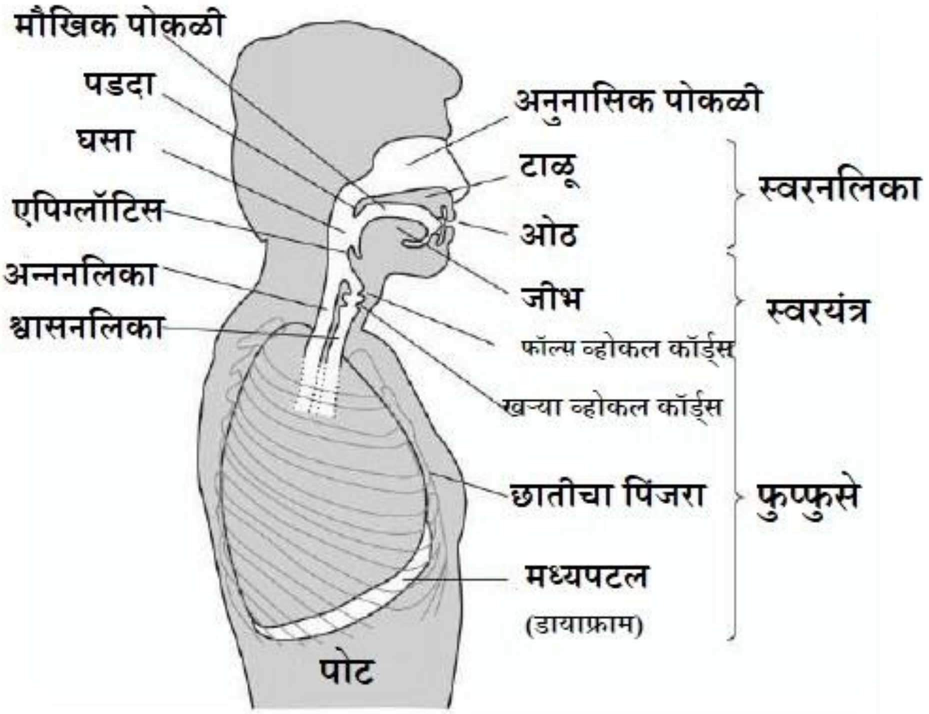
आवाज की दुनिया

लेखक : डॉ. अनिल जोशी

'नाम गुम जायेगा चेहरा ये बदल जायेगा, मेरी आवाज ही पहचान है गर याद रहे!'

आपल्या सर्वांच्या मनात रुंजी घालणारी ही रम्य कविकल्पना आता वास्तवात रोगनिदानासाठी वापरली जाण्याची दाट शक्यता निर्माण झाली आहे. रोगनिदानासाठी सध्या डॉक्टर्स जी प्राथमिक तपासणी करतात त्यात ते चार पाच महत्त्वाच्या गोष्टी पाहतात. नाडी, रक्तदाब, श्वसनाचा दर, डोळे, जीभ, नखे इत्यादी. या यादीत आता एक महत्त्वाची भर पडण्याची शक्यता निर्माण झाली आहे. आता कदाचित डॉक्टर तुमचा आवाज किंवा वाणीही तपासतील.

आपण तोंडाला येईल ते बोलतो असे म्हटले जाते. पण विचारांचे वाचेद्वारा संक्रमण होण्याची ही प्रक्रिया अत्यंत गुंतागुंतीची आहे. यामध्ये शरीरातील अनेक संस्थांचा एकत्रित सुसंवाद अपेक्षित असतो. मेंदू, श्वसनसंस्था, स्वरयंत्र, जीभ, दात, ओठ असे अनेक अवयव एकत्र येतात आणि मगच शब्द फुटतो.

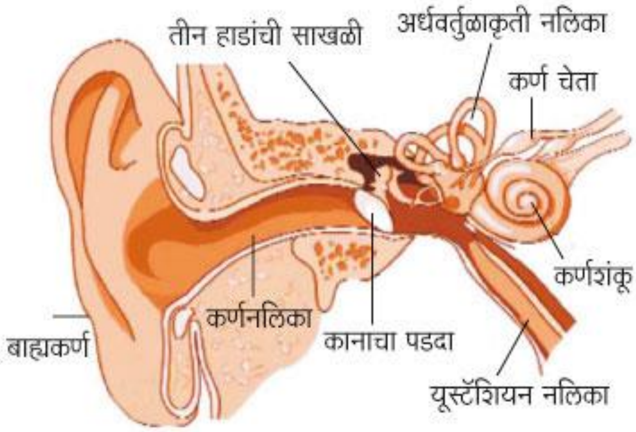


आकृती १ :- मानवी शरीरातील आवाज निर्माण करणारी यंत्रणा आणि तिचे वेगवेगळे भाग

चित्र स्रोत :- https://www.researchgate.net/figure/Overview-of-human-voice-production-mechanism-Quatieri-2001_fig1_45515216

या आवाज निर्माण करण्याच्या प्रक्रियेत गुंतलेल्या कोणत्याही संस्थेच्या कार्यात कसलाही छोटा मोठा अडथळा आल्यास त्याचा परिणाम शब्दांच्या उच्चारणावर होणार हे उघड आहे. त्यामुळे या शब्द उच्चारणाचा अभ्यास केला तर कुठल्या संस्थेत दोष निर्माण झाला आहे त्याचा सुगावा लागू शकतो.

मानवी शरीरातील आवाज निर्माण करणारी यंत्रणा आकृती १ मध्ये वर दिली आहे. त्याचप्रमाणे आपल्याला आवाजाचे ज्ञान कसे होते यासाठीही एक विशिष्ट यंत्रणा मानवी शरीरामध्ये असते. ती शेजारील आकृतीमध्ये दर्शवली आहे. आपल्या कानावर पडणाऱ्या ध्वनीलहरी बाह्यकर्ण (external ear) आणि बाह्य कर्णनलिकेच्या (External Auditary Canal) साहाय्याने कर्णपटलापर्यंत (eardrum) नेल्या जातात. त्यामुळे कर्णपटल कंपन पावते.



मध्यकर्णात ३ हाडे असतात. मॅलिअस (Malleus किंवा Hammer), इंकस(Incus किंवा Anvil) आणि स्टेपस (Stapes किंवा Strrup). कर्णपटलावर आदळलेली कंपने मॅलिअसकडून इंकसकडे आणि पुढे स्टेपसकडे नेली जातात. यातील पहिले हाड हातोडीच्या आकाराचे, दुसरे ऐरणीसारखे तर तिसरे रिकिबीप्रमाणे असते. शेवटच्या रिकिबीसारख्या हाडाला गोगलगायीच्या शंखाच्या आकारासारखा एक अवयव जोडलेला असतो. या अवयवाला कर्णशंकू असे म्हणतात. हे सारे भाग मिळून आंतरकर्ण तयार होतो.

हातोडीसारख्या हाडापासून ते शंखाकृती कर्णशंकूपर्यंतचे हे सर्व भाग एका विशिष्ट द्रवात बुडलेले असतात. कर्णशंकूच्या आतील बाजूस अतिशय सूक्ष्म केसाप्रमाणे असलेल्या रोमपेशींचे जाळे असते. या रोमपेशी ध्वनिग्राही असतात. कंपनांमुळे रोमपेशी चेतविल्या जाऊन त्यांच्या जाळ्याने ग्रहण केलेल्या ध्वनिलहरींचे विद्युतलहरींमध्ये रूपांतर होऊन श्रवणचेतांद्वारे (auditory nerve) त्या मस्तिष्कस्तंभाकडे (brainstem) पाठविल्या जातात. तेथून पुढे त्या मज्जातंतूंच्या द्वारे मेंदूतील आवाजाचे ज्ञान होणाऱ्या भागाकडे (auditory cortex) नेल्या जातात आणि तेथे त्या लहरींचे विश्लेषण होऊन आपल्याला आवाजाचे ज्ञान होते. आवाजातील उच्च-नीचता ओळखण्याची क्षमता रोमपेशींच्या उत्तेजित होण्यावर अवलंबून असते. चित्र स्रोत :- https://marathivishwakosh.org/18825/

हे एक वेगाने विकसित होणारे तंत्रज्ञान आहे. पाश्चात्य देशांमध्ये या विषयावर मोठ्या प्रमाणावर संशोधन चालू आहे. त्यासाठी २०,००० ते ३०,००० आवाजाचे नमुने

गोळा करण्याचे काम चालू आहे. आवाजाचे नमुने व संबंधित व्यक्तीची आरोग्यविषयक माहिती यांचे संगणकीकरण करण्यात येणार आहे. त्यामुळे व्यक्तीची प्रकृती व तिचा आवाज यांच्यातील आंतरसंबंध हळूहळू स्पष्ट होतील. सुरुवातीला हे आवाजाचे नमुने गोळा करण्याचे काम वेगवेगळ्या विद्यापीठांमधून केले जाणार आहे. त्यानंतर जनतेमधून असे नमुने घेतले जातील. व्यापक प्रमाणावर घेतल्या गेलेल्या या नमुन्यांचे विश्लेषण झाल्यानंतर त्याबाबतचा अल्गोरिदम तयार होईल. हा सर्वसाधारणपणे निरोगी व्यक्तीच्या आवाजाचा अल्गोरिदम असेल. तो वापरून वेगवेगळ्या आजारांचे निदान करण्याचे तंत्र विकसित होईल.

माणसाच्या आवाजात होणारे सूक्ष्म बदल टिपणे मानवी कानांना शक्य होत नाही. परंतु संगणकातील विश्लेषण करणारे सॉफ्टवेअर आणि मोठा माहितीसाठा वापरून आजारांमुळे होणारे आवाजातील बदल ओळखणे शक्य आहे असे शास्त्रज्ञांचे मत आहे. फायझर आणि आयबीएम या कंपन्या एकमेकांच्या सहकार्याने सेन्सर्स आणि मोबाईल वापरून पार्किन्सन या आजाराची लक्षणे - यामध्ये आवाजातील बदलही आला - मोजण्याचे प्रयत्न करत आहेत. आवाजाच्या पट्टीतील बदल, बोलताना घेतले जाणारे विराम, त्यांची संख्या, शब्दांची निवड आणि व्याकरण यांद्वारे पार्किन्सनचे निदान करता येऊ शकेल.

पार्किन्सन व्हॉइस इनिशिएटिव्ह या आणखी एका प्रकल्पामध्ये या प्रकल्पाचे संस्थापक मॅक्स लिटील यांनी पेशंटला फोनमध्ये फक्त लांबवलेला ‘आहा’ म्हणायला लावून पार्किन्सन या आजाराची सुरुवातीला दिसणारी लक्षणे ओळखणारा संगणकीय अल्गोरिदम तयार केला आहे. यासाठी १०००० स्वयंसेवकांच्या आवाजाचा माहितीसाठा त्यांनी गोळा केला आहे. स्वरयंत्राची कंपने, श्वास लागणे, बोलताना जाणवणारा अशक्तपणा ही पार्किन्सनची तीन मुख्य लक्षणे या अल्गोरिदमद्वारे पाहिली जातात. तसेच बोलताना जबडा, जीभ आणि ओठ यांच्या हालचालीत कसे चढउतार होतात तेही बघितले जाते.

कोरोना साथीच्या काळात दूरस्थवैद्यक (Telemedicine) थोड्याफार प्रमाणात विकसित झाले. साथीनंतरही त्याचा काही प्रमाणात वापर होतो आहे. आवाजाचे परीक्षण करण्यासाठी रुग्णाच्या आवाजाचे नमुने डॉक्टरांपर्यंत किंवा यासाठी तयार केल्या गेलेल्या खास संगणक प्रणालीकडे पाठवावे लागतील. सध्याच्या स्मार्टफोनच्या युगात ही गोष्ट अत्यंत सहज होऊ शकते.

आवाज निदानाचे हे शास्त्र सध्या बाल्यावस्थेत आहे. वय, लिंग व प्रजाती किंवा वंशानुसार माणसाच्या आवाजात बदल होणार. या सर्व बदलणाऱ्या बाबींचा (व्हेरिएबल्स) विचार करून एकच एक आकृतीबंध (अल्गोरिथम) तयार करणे प्रचंड आव्हानात्मक व क्लिष्ट असणार आहे यात काही शंका नाही. आधी विद्यापीठातील विद्यार्थ्यांचे आवाज गोळा करणार म्हणजे पहिल्या अल्गोरिदममध्ये वय लक्षात घ्यावे लागेल (age bias). मग युरोप-अमेरिकेतील स्थानिक लोकांचे आवाज. म्हणजे काही अंशी मानवी वंश आणि सांस्कृतिक पार्श्वभूमीचा कल त्यात येईल. आवाजातील चढउतार व विराम हे कोणती भाषा बोलली जात आहे यावरही अवलंबून असतात. हा कलही काढावा लागेल. सर्व जगातील सर्व लोकांचे प्रतिनिधित्व करणारे आवाज अल्गोरिदमला देऊन वैश्विक बनवावे लागेल. सुरुवातीला यातील प्रत्येक व्हेरिएबलसाठी किंवा व्हेरिएबल्सच्या समूहासाठी वेगवेगळे अल्गोरिदम येतील व व्हॉइस रेकग्निशन टेक्निक मधील प्रगतीनुसार हे अल्गोरिदम एकमेकात विलीन

सध्या खालील नमूद केलेल्या काही आजारांच्या निदानासाठी या आवाज परीक्षणाचा वापर होऊ शकतो.

१ स्वरयंत्राचे आजार : यामध्ये स्वरयंत्राचा कर्करोग, शक्तिपात, स्वरयंत्राला आलेली गाठ इत्यादी बाबी कळू शकतील.

२ मेंदूचे आजार : अल्झायमर, पार्किनसोनीजम, पक्षाघाताचे काही प्रकार यामध्ये रुग्णाच्या आवाजात होणारे बदल हे रोगनिदानाला सहाय्यभूत ठरू शकतील असे असू शकतात.

३ मानसिक आजार : स्किझोफ्रेनिया, नैराश्य इत्यादी

४ श्वसनसंस्थेचे आजार : दमा

५ लहान मुलांमधील काही आजार : ऑटिझम

ही तर फक्त सुरुवात आहे. हृदयविकारात देखील आवाजात काही बदल होतात का त्याचा अभ्यास चालू आहे. इतर आजारांच्या बाबतीतही ही शक्यता आजमावून पाहता येईल. एकंदरीत काही कालावधीनंतर तुम्हाला तुमच्या डॉक्टरला तुमचे बोलणे रेकॉर्ड करून पाठवावे लागले तर फारसे आश्चर्य वाटायला नको.

१४/१२/२०२२ रोजी लिहिलेला लेख.

संदर्भ : मेडस्केप जर्नल ०८/१२/२०२२ लॉरा टेडेस्को (Laura Tedesco)यांचा लेख.

§§§

लेखक **: डॉ. अनिल यशवंत जोशी**, एमबीबीएस, एम डी पॅथॉलॉजी, सेवानिवृत्त मुख्य वैद्यकीय अधिकारी, पंढरपूर नगर परिषद.

इमेल **:** jaysss12@gmail.com मो. : ९४२२६४७२८३

(कळीचे शब्द : मानवी शरीरातील आवाज निर्माण करणारी यंत्रणा, मानवी शरीरात होणारे आवाजाचे ज्ञान, मानवी आवाजाद्वारे रोगनिदान, दूरस्थवैद्यक)

इ- शैक्षणिक संदर्भ

सर्वांसाठी मोफत उपलब्ध

- २०१८ पासून आम्ही शैक्षणिक संदर्भची छापील आवृत्ती न काढता इ-अंक प्रकाशित करण्याची सुरुवात केली आणि आपला त्यास भरघोस प्रतिसाद मिळतो आहे त्याबद्दल धन्यवाद.
- आपल्याला इ-अंक हवा असल्यास संदर्भ सोसायटीच्या वेबसाईटवरून (www.sandarbhsociety.org) डाऊनलोड करू शकता, किंवा sandarbh.marathi@gmail.com या इ-मेलवर आपला इ-मेल पत्ता व व्हॉट्सप क्रमांक आम्हाला कळवावा.
- इ-अंक करताना छपाई खर्च जरी वाचला तरी डीटीपी, कार्यालयीन खर्च, लेखा परीक्षण असे अनेक खर्च आहेतच. देणगी रूपाने आपण या खर्चाचा भार उचलू शकता. त्यासाठी आपणास विनंती आहे की, आपला सहभाग वार्षिक देणगी रूपात संदर्भ सोसायटीकडे पाठवावा. देणगीवर आयकर सवलत मिळू शकते.
- देणगीसाठी तपशील
  - ❖ रोख रक्कम कार्यालयात जमा करू शकता.
  - ❖ चेक किंवा डी डी : 'संदर्भ सोसायटी' या नावाने पुणे येथे वटणारा असावा.
  - ❖ इ-पेमेंट : Sandarbh Society
    Account No.: 20047006634
    Bank of Maharashtra, Mayur Colony, Pune
    IFS Code: MAHB0000852

शैक्षणिक संदर्भ, द्वारा समुचित एन्व्हायरो टेक,
६, एकता पार्क, निर्मिती शोरूमच्या मागे, लॉ कॉलेज रस्ता, पुणे- ४.
फोन: ०२०-२५४६०१३८ (स. १० ते संध्या. ५, सोम. ते शनि.)